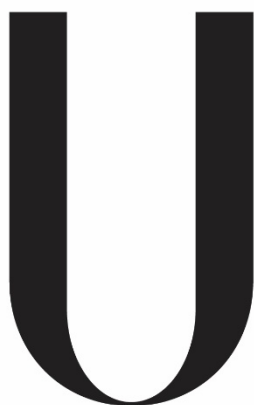


UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



LISBOA

**UNIVERSIDADE
DE LISBOA**

A aprendizagem da função afim no 8.º Ano

Uma proposta apoiada nas tecnologias e na educação financeira

César Augusto da Conceição Barros

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

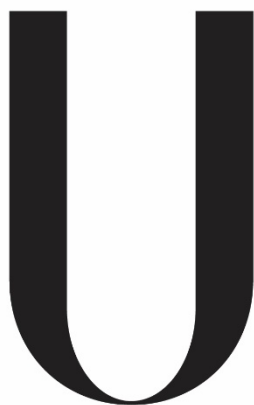
Área de Especialidade: Didática da Matemática

**Trabalho de Projeto Orientado pela Professora Doutora Ana Cláudia Correia
Batalha Henriques**

2015

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



LISBOA

**UNIVERSIDADE
DE LISBOA**

A aprendizagem da função afim no 8.º Ano

Uma proposta apoiada nas tecnologias e na educação financeira

César Augusto da Conceição Barros

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

Área de Especialidade: Didática da Matemática

**Trabalho de Projeto Orientado pela Professora Doutora Ana Cláudia Correia
Batalha Henriques**

2015

A aprendizagem da função afim no 8.º Ano

Uma proposta apoiada nas tecnologias e na educação financeira

©Copyright by César Augusto da Conceição Barros, UL, Instituto de
Educação

Agradecimentos

À Professora Ana Cláudia Correia Batalha Henriques pela disponibilidade, orientações, críticas, sugestões e incansável e permanente encorajamento, proporcionados ao longo do período em que decorreu a realização deste trabalho.

Também agradeço às instituições envolvidas e aos colegas e alunos pela colaboração e apoio e pela disponibilização da informação necessária à realização deste projeto.

Resumo

Este trabalho de projeto incide sobre a implementação de uma proposta pedagógica que, atendendo aos objetivos programáticos, dê prioridade à resolução de tarefas matemáticas apoiadas na tecnologia e relacionadas com os problemas da vida real dos alunos, designadamente da área da educação financeira, de modo a promover aprendizagem com compreensão no tópico das funções, particularmente a função afim. O estudo que está na sua base foi realizado durante a leção da unidade de ensino “Funções e Gráficos” a uma turma do 8º ano de escolaridade de uma escola de Sesimbra, ao longo do terceiro período do ano letivo de 2014/2015. O propósito principal do estudo foi analisar as aprendizagens e as dificuldades manifestadas pelos alunos, no que respeita à função afim e averiguar qual o contributo do ambiente tecnológico (folha de cálculo Excel) e das atividades contextualizadas na educação financeira para essas aprendizagens.

Foi utilizada uma metodologia qualitativa e interpretativa de análise dos dados, recolhidos a partir das resoluções escritas dos alunos das tarefas e de questionários aplicados no final da leção da unidade de ensino.

Os resultados mostraram aprendizagens bem-sucedidas na tradução da representação algébrica para a gráfica, tendo os alunos mostrado serem capazes de interpretar informação sobre funções disponibilizada em diversas representações. As maiores dificuldades verificaram-se na identificação de variáveis, no cálculo algébrico e na conversão do enunciado para a representação algébrica. Os dados do estudo também revelaram que os alunos são favoráveis ao trabalho com a tecnologia e à resolução de tarefas contextualizadas na educação financeira, tendo este ambiente proporcionado motivação, por constatarem a sua utilidade da Matemática para a sua vida pessoal e oportunidades para abordarem diversas representações de funções.

Palavras-chave: Funções; Representações; Folha de cálculo Excel; Educação Financeira.

Abstract

This project work focuses on the implementation of a pedagogical proposal that, given the program objectives, give priority to solving mathematical tasks supported by technology and related to real-life problems of the students, namely regarding financial education, in order to promote learning with understanding on the topic of linear functions. The study that supports it was carried out during the teaching of "Functions and Graphs" curricular unit to a 8th grade class of a school in Sesimbra, during the third period of the school year of 2014/2015. The study aims to analyze the students' learning and difficulties regarding linear functions and what are the contributions of both the technological environment (Excel) and the activities contextualized in financial education for students' learning.

A qualitative and interpretative methodology was used for data analysis, based on data collected from the students' written work on the tasks and questionnaires applied at the end of teaching unit.

Results showed successful learning in translating from algebraic to graphical representation. Students were able to interpret information about linear functions, in multiple representations. General difficulties were found in the identification of variables, in algebraic calculation and in the conversion from a verbal to the algebraic representation. The data also revealed that students are favourable to the work with technology and to solving tasks which are contextualized in financial education. This classroom environment provided students' motivation, since they recognized mathematics' utility for their personal life, and opportunities to address multiple representations of linear functions.

Keywords: Functions; Representations; Excel; Financial education.

Índice Geral

1	Introdução	1
1.1	Motivação e pertinência do estudo	1
1.2	Objetivo e questões do estudo	3
1.3	Organização do estudo	3
2	Enquadramento da problemática	5
2.1	Educação para a cidadania	5
2.2	Funções e Representações Matemáticas	7
2.3	A tecnologia no estudo das funções	11
3	Metodologia	17
3.1	Opções metodológicas	17
3.2	Participantes	18
3.3.	Recolha e análise de dados	20
4	Proposta pedagógica	25
4.1	Caracterização do contexto escolar	25
4.2	Enquadramento curricular e objetivos	26
4.3	Planificação da unidade de ensino	29
4.4	Plataforma Regiprof	46
5	Análise das aprendizagens dos alunos	49
5.1	Aprendizagem da função afim	49
5.2	Tecnologia	57
5.3	Educação financeira	61
6	Conclusões	69
6.1	Síntese do estudo	69
6.2	Principais conclusões	70
6.3	Reflexão final	72
	Bibliografia	75

ANEXOS	83
ANEXO A – Planificação	85
ANEXO B – Fichas de trabalho	93
ANEXO C - Cronograma inicial do Projeto	129
ANEXO D – Questionário	130
ANEXO E – Questionário-respostas	133
ANEXO F – Questão Aula -A	143
ANEXO G – Questão Aula -B	145

Índice de Figuras

<i>FIGURA 1: ACESSO À PLATAFORMA REGIPROF.....</i>	<i>46</i>
<i>FIGURA 2: REPRESENTAÇÕES - RESOLUÇÃO DO ALUNO ANTÓNIO.....</i>	<i>51</i>
<i>FIGURA 3: REPRESENTAÇÕES - RESOLUÇÃO DA ALUNA AMÉLIA.....</i>	<i>51</i>
<i>FIGURA 4: REPRESENTAÇÕES - RESOLUÇÃO DA ALUNA AMÉLIA</i>	<i>52</i>
<i>FIGURA 5: MODELAÇÃO - RESOLUÇÃO DA ALUNA CRISTINA</i>	<i>53</i>
<i>FIGURA 6: MODELAÇÃO - RESOLUÇÃO DA ALUNA DORA</i>	<i>53</i>
<i>FIGURA 7: CONCEITO - RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 10 DA AMÉLIA</i>	<i>55</i>
<i>FIGURA 8: TECNOLOGIA - RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 4 DA ALUNA AMÉLIA.....</i>	<i>59</i>
<i>FIGURA 9: EDUCAÇÃO FINANCEIRA - RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 5 DA ALUNA CONCEIÇÃO.....</i>	<i>63</i>
<i>FIGURA 10: EDUCAÇÃO FINANCEIRA - RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 9 DA ALUNA CRISTINA</i>	<i>65</i>
<i>FIGURA 11: EDUCAÇÃO FINANCEIRA - RESOLUÇÃO DA QUESTÃO 9 DA ALUNA AMÉLIA...</i>	<i>66</i>

Índice de Tabelas

TABELA 1: <i>MATEMÁTICA -TÓPICOS, OBJETIVOS E METAS (ME, 2013)</i>	28
TABELA 2: <i>EXCEL -TÓPICOS E OBJETIVOS</i>	29
TABELA 3: <i>EDUCAÇÃO FINANCEIRA - TÓPICOS E OBJETIVOS (ME & CNSF, 2013)</i>	29
TABELA 4: <i>PLANIFICAÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO</i>	32
TABELA 5: <i>TAREFAS UTILIZADAS NA RECOLHA DE DADOS</i>	33
TABELA 6: <i>FICHAS DE TRABALHO - SEM MEIOS COMPUTACIONAIS</i>	40
TABELA 7: <i>FICHAS DE TRABALHO – COM APOIO DOS MEIOS COMPUTACIONAIS</i>	43
TABELA 8: <i>CORREÇÃO DA QUESTÃO 3 DA TAREFA: FT-9: TESTE DE AVALIAÇÃO A</i>	50
TABELA 9 : <i>CORREÇÃO DA QUESTÃO 10 DA TAREFA "FT-10: TESTE DE AVALIAÇÃO B"</i>	54
TABELA 10: <i>A FUNÇÃO AFIM - RESPOSTAS DOS ALUNOS</i>	56
TABELA 11: <i>TECNOLOGIA - RESPOSTAS DOS ALUNOS</i>	59
TABELA 12: <i>CORREÇÃO DA QUESTÃO 5 DA TAREFA "FT-10: TESTE DE AVALIAÇÃO A"</i>	62
TABELA 13: <i>CORREÇÃO DA QUESTÃO 9 DA TAREFA " FT-10: TESTE DE AVALIAÇÃO B"</i>	63
TABELA 14: <i>EDUCAÇÃO FINANCEIRA - ASSINATURA ANUAL</i>	66
TABELA 15: <i>EDUCAÇÃO FINANCEIRA - AQUISIÇÃO DE CONSUMÍVEIS</i>	67
TABELA 16: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - RAZÕES PARA AS DIFICULDADES NO PERCURSO ESCOLAR</i>	134
TABELA 17: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - ATITUDES RELATIVAMENTE À MATEMÁTICA</i>	135
TABELA 18: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - COMPARAÇÃO DAS AULAS DE MATEMÁTICA</i> <i>(PREFERÊNCIAS)</i>	136
TABELA 19: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - COMPARAÇÃO DAS AULAS DE MATEMÁTICA</i> <i>(JUSTIFICAÇÕES)</i>	137
TABELA 20: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - ATITUDES RELATIVAMENTE À EDUCAÇÃO FINANCEIRA</i>	138
TABELA 21: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - ATITUDES RELATIVAMENTE À TECNOLOGIA</i>	139
TABELA 22: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - ATITUDES RELATIVAMENTE À TECNOLOGIA</i> <i>(CONTINUAÇÃO)</i>	140
TABELA 23: <i>RESPOSTAS DOS ALUNOS - EXPECTATIVAS PARA O FUTURO</i>	141

Lista de acrónimos

BdP	Banco de Portugal
CE	Comissão Europeia
CEF	Cursos de Educação e Formação
EBIQC	Escola Básica Integrada da Quinta do Conde
EMAT	Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología
INE	Instituto Nacional de Estatística
LMS	Learning Management System
ME	Ministério da Educação
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONU	Organização das Nações Unidas
PISA	Programme for International Student Assessment
SASE	Serviço de Ação Social Escolar
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
VLE	Virtual Learning Environment

1 Introdução

Neste capítulo são apresentadas as razões para a realização deste trabalho no que se refere à motivação para a sua realização, à sua problemática e à sua importância atual. Também se descrevem os objetivos, as questões do estudo e a organização e a estrutura do relatório do projeto.

1.1 Motivação e pertinência do estudo

A minha experiência na lecionação de Matemática no ensino básico e nos cursos de Educação e Formação de Jovens (CEF) do ensino básico tem revelado que diversos alunos não reconhecem o papel e o interesse da Matemática para a sua vida pessoal e profissional, levando-os à desmotivação pela disciplina e à redução do interesse e empenho pelas atividades e tarefas desta disciplina.

A investigação em educação tem demonstrado que a utilização de recursos tecnológicos, de atividades contextualizadas na vida quotidiana dos alunos e de metodologias de ensino adequadas pode melhorar a motivação dos alunos e facilitar as suas aprendizagens (Amado & Carreira, 2008).

A utilização de temas financeiros como contexto para a resolução dos problemas permite dotar os alunos de uma preparação adequada à gestão das finanças pessoais e domésticas cuja importância tem vindo a ser sublinhada por diversos organismos públicos nacionais e internacionais, designadamente a OCDE e a União Europeia, que têm desenvolvido e elaborado diversos programas, estudos e recomendações sobre este tema (OCDE, 2005; CNSF, 2011). Também o Parlamento Europeu se pronunciou sobre a necessidade de aprofundar a educação financeira nos estados membros aprovando uma resolução que, entre outros aspetos, relaciona a educação financeira com o ensino de competências básicas (de Matemática e leitura) e recomenda que os sistemas de educação financeira se centrem em aspetos importantes do planeamento da vida, tais como a poupança básica, o crédito, os seguros e as pensões (Europa, 2008).

A utilização das tecnologias de cálculo e de visualização (calculadoras e computadores), facilitadoras da aprendizagem e do desenvolvimento de competências profissionais é recomendada no programa de Matemática Aplicada dos cursos de

Educação e Formação (ME, 2005) e no programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (ME, 2007).

Para além de ser indispensável para o cumprimento dos objetivos educativos o desenvolvimento da literacia informática fornece aos alunos ferramentas facilitadoras da sua futura integração profissional. Os benefícios educativos das tecnologias são especialmente evidentes na aprendizagem das funções e gráficos devido a reduzirem o trabalho repetitivo e proporcionarem um ambiente adequado à construção das funções e utilização das representações algébricas e gráficas necessárias à resolução de problemas (Bardini, Pierce, & Stacey, 2004).

De facto, a utilização adequada das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem possibilita a exteriorização, diversificação e ampliação de conhecimentos, proporciona um ambiente de descoberta e reflexão mais motivador e permite a realização de atividades promotoras da aprendizagem e da autonomia do formando (Bittar, 2011). Em particular, no que se refere à folha de cálculo, ela favorece a integração das dimensões teórica e prática dos conhecimentos, através da valorização da aprendizagem experimental, ajuda os formandos a estabelecerem conexões entre os tipos de representação, numérica, algébrica e gráfica (Drier, 2001) e pode melhorar a eficácia do processo formativo (Agyei, 2013).

Este estudo tem por base o planeamento e implementação de uma unidade de ensino relativa ao tópico “Função Afim” da Unidade Didática “Funções e equações do 1º grau” do programa de Matemática do 8.º ano de escolaridade. A opção por esse tópico é justificada pela grande relevância do conceito de função, um dos mais importantes da Matemática. É através das funções que se exprime a relação entre grandezas e se podem construir modelos descritivos e explicativos de diversas situações problemáticas pertencentes a diferentes áreas do conhecimento. A escolha deste tema também está relacionada com as dificuldades inerentes à aprendizagem da definição de função, da compreensão do conceito de variável e de utilização e manipulação de expressões algébricas (Ponte, 1990) e com a vontade de contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos através de uma intervenção letiva orientada para apoiar os alunos a ultrapassar essas dificuldades.

1.2 Objetivo e questões do estudo

Este trabalho tem por base a implementação de uma proposta pedagógica que, atendendo aos objetivos programáticos, dê prioridade à resolução de tarefas matemáticas apoiadas na tecnologia e relacionadas com os problemas da vida real dos alunos, designadamente da área da educação financeira, de modo a promover aprendizagem com compreensão no tópico das funções, particularmente a função afim.

Para o desenvolvimento das competências tecnológicas é proposta a utilização da folha de cálculo e no que se refere à educação financeira serão desenvolvidas competências no domínio da moeda e meios de pagamento e dos deveres e direitos dos consumidores.

O estudo a realizar tem por objetivo analisar as aprendizagens e as dificuldades manifestadas pelos alunos do 8.º ano de uma turma do ensino básico de uma escola de Sesimbra, no decorrer da unidade de ensino de funções e gráficos, no que respeita à função afim e averiguar qual o contributo de uma proposta pedagógica, suportada pela utilização do computador (folha de cálculo) e por atividades contextualizadas na educação financeira, para essa aprendizagem.

Neste estudo procurarei responder às seguintes questões de investigação:

- Quais as aprendizagens realizadas pelos alunos, no decorrer da unidade de ensino, no que diz respeito à função afim? E que dificuldades manifestam nessas aprendizagens?
- De que modo a utilização do ambiente tecnológico promove as aprendizagens dos alunos? Que dificuldades manifestam no seu uso?
- De que modo o contexto da educação financeira promove as aprendizagens dos alunos? Que dificuldades manifestam nessas aprendizagens?

1.3 Organização do estudo

Este trabalho está dividido nos seguintes capítulos: Introdução, Enquadramento da problemática, Metodologia, Proposta pedagógica, Análise das aprendizagens dos alunos e Conclusões. Na introdução são apresentados os objetivos e questões de estudo e as razões justificativas da sua realização. No capítulo de enquadramento da problemática é apresentada uma revisão de literatura sobre a educação para a cidadania, o ensino e a

aprendizagem das funções e representações e por fim a utilização educativa da tecnologia em geral e da folha de cálculo Excel, em particular. No capítulo da metodologia são apresentadas as opções tomadas no que respeita ao *design* do estudo e descritos os procedimentos utilizados na recolha e na análise de dados. No capítulo seguinte é descrita a proposta pedagógica que serve de base ao estudo no que se refere à sua planificação, às estratégias, avaliação e recursos didáticos (incluindo as tarefas propostas) e à avaliação dos alunos. No quarto capítulo são analisados os dados recolhidos ao longo do estudo. Finalmente, no capítulo das conclusões é feita uma síntese do estudo e são apresentadas as suas principais conclusões bem como algumas recomendações que emergiram da reflexão pessoal realizada.

2 Enquadramento da problemática

No enquadramento teórico são discutidos aspetos relacionados com a educação para a cidadania na sua vertente financeira, o ensino e a aprendizagem das funções e suas representações e a utilização das tecnologias no ensino de matemática, em particular a folha de cálculo Excel.

2.1 Educação para a cidadania

A educação para a Cidadania tem o objetivo de proporcionar formação pessoal e social e complementar a formação proporcionada pelas diversas disciplinas (ME, 2013) e integra o currículo da educação básica e secundária, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, nas alíneas *m* e *p* do Artigo 3.º que estabelece os princípios orientadores:

m) Reforço do carácter transversal da educação para a cidadania, estabelecendo conteúdos e orientações programáticas, mas não a autonomizando como disciplina de oferta obrigatória.

p) Enriquecimento da aprendizagem, através da oferta de atividades culturais diversas e de disciplinas, de carácter facultativo em função do projeto educativo de escola, possibilitando aos alunos diversificação e alargamento da sua formação, no respeito pela autonomia de cada escola.

Os temas tratados na educação para a cidadania têm, conforme consta no mesmo documento, o objetivo de proporcionar uma adequada formação pessoal e social de acordo com o artigo 15.º sobre a formação pessoal e social dos alunos:

As escolas, no âmbito da sua autonomia, devem desenvolver projetos e atividades que contribuam para a formação pessoal e social dos alunos, designadamente educação cívica, educação para a saúde, educação financeira, educação para os media, educação rodoviária, educação para o consumo, educação para o empreendedorismo e educação moral e religiosa, de frequência facultativa.

Também são autorizadas novas disciplinas para a formação integral dos alunos conforme estabelece no ponto 1 do artigo 12.º sobre as componentes curriculares complementares:

As escolas dos 2.º e 3.º ciclos podem oferecer componentes curriculares complementares com carga horária flexível que contribuam para a promoção

integral dos alunos em áreas de cidadania, artísticas, culturais, científicas ou outras.

De forma mais pontual, de acordo com o ponto 6 do artigo 20.º, as escolas podem organizar ações de formação diversificadas no âmbito da formação integral para a ocupação de tempos livres:

Em complemento das atividades curriculares dos ensinos básico e secundário, devem os agrupamentos de escolas e as escolas não agrupadas organizar e realizar, valorizando a participação dos alunos, ações de formação cultural e de educação artística, de educação física e de desporto escolar, de educação para a cidadania, de inserção e de participação na vida comunitária, visando especialmente a utilização criativa e formativa dos tempos livres, orientadas, em geral, para a formação integral e para a realização pessoal dos alunos.

Para desenvolver na população competências de cidadania e promover a sua prática de acordo com o estabelecido nas linhas orientadoras da Educação para a Cidadania:

A prática da cidadania constitui um processo participado, individual e coletivo, que apela à reflexão e à ação sobre os problemas sentidos por cada um e pela sociedade. O exercício da cidadania implica, por parte de cada indivíduo e daqueles com quem interage, uma tomada de consciência, cuja evolução acompanha as dinâmicas de intervenção e transformação social. A cidadania traduz-se numa atitude e num comportamento, num modo de estar em sociedade que tem como referência os direitos humanos, nomeadamente os valores da igualdade, da democracia e da justiça social.

Dando cumprimento ao estabelecido na legislação o Governo tem elaborado documentos orientadores e documentos de apoio, designadamente Referenciais, para ajudar as escolas a implementar a Educação para a Cidadania, nas seguintes áreas temáticas: Educação Rodoviária; Educação para o Desenvolvimento; Educação para a Igualdade de Género; Educação para os Direitos Humanos; Educação Financeira; Educação para a Segurança e Defesa Nacional; Voluntariado; Educação Ambiental/Desenvolvimento Sustentável; Dimensão Europeia da Educação; Educação para os Media; Educação para a Saúde e a Sexualidade; Educação para o Empreendedorismo e Educação Intercultural.

No âmbito financeiro e social têm vindo a verificar-se significativos aumentos de incerteza e complexidade em consequência do desenvolvimento tecnológico, da globalização e das alterações regulatórias e institucionais. Também a necessidade de aumentar a venda dos produtos provoca uma acentuada sofisticação do marketing e dos

incentivos ao consumo contribuindo para o aumento do consumo irracional e injustificado e para o nível crescente do endividamento das famílias (Santana, Saito, & Savoia, 2007).

A aprendizagem de temas da educação financeira no âmbito do ensino básico e secundário pode ser feita através de uma disciplina autónoma, estabelecendo conteúdos obrigatórios numa disciplina transversal, ou através da disciplina de Matemática (Banco de Portugal [BdP], 2011). A escolha da última opção também será benéfica para a própria disciplina de Matemática permitindo que os alunos: melhorem não só a sua aptidão financeira mas desenvolvam igualmente o sentido lógico e aprendam os conceitos matemáticos de forma contextualizada (Campos, 2012).

A realização de tarefas contextualizadas na educação financeira possibilitará a melhoria do interesse e da motivação dos alunos, facilitará a inserção social e profissional e contribuirá para o desenvolvimento de competências de cidadania (Campos, 2012). A resolução de problemas de compras e de planeamento financeiro, entre outros, vai possibilitar o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas estabelecidas no programa e da realização de estimativas, utilização de valores aproximados e cálculo mental (Ferreira, 2010).

Relativamente à educação financeira é importante referir que no âmbito do ciclo PISA (Programme for International Student Assessment) de 2012 e da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), a par da Literacia de leitura, da Literacia matemática e da Literacia científica também foi avaliada a Literacia financeira, embora com a adesão de apenas 19 países devido a ser a primeira vez e ter características opcionais (Serrão, 2013). Nessa prova a maior parte das perguntas era sobre meios de pagamento e transações financeiras em diversos contextos, exigindo, em diversos casos, a aplicação de cálculos matemáticos e a interpretação de informação em vários formatos, designadamente, tabelas, gráficos, figuras e textos (OCDE, 2013; MEC, 2013; Martínez, 2013).

2.2 Funções e Representações Matemáticas

O estudo da Álgebra tem vindo a assumir uma importância crescente nos currículos do ensino obrigatório devido a ser um tema fundamental no desenvolvimento da linguagem simbólica e do pensamento algébrico. Através da aprendizagem da Álgebra é

desenvolvida a capacidade de utilização dos símbolos que é essencial na interpretação, tradução matemática e na resolução de problemas. No âmbito do terceiro ciclo para além de temas relacionados com a Organização de Dados, a Geometria e os Números e Operações são estudados três tópicos no tema da Álgebra: Funções, Sequências e regularidades e Equações (ME, 2013).

A aprendizagem da Álgebra promove o desenvolvimento do pensamento algébrico e da capacidade de fazer generalizações com base em dados e em relações matemáticas, podendo ser constatado na explicitação da estrutura de uma situação problema, na perceção de regularidades e de aspetos invariantes e na presença do processo de generalização (Cyrino & Oliveira, 2011; Gomes, 2013).

A sua importância tem vindo a ser reconhecida no âmbito dos programas da disciplina de Matemática, designadamente no programa de 2007 (ME, 2007), que atribui maior relevo ao estudo da Álgebra nas vertentes de procedimentos para resolver problemas, aritmética generalizada e de estudo de estruturas e de relações entre grandezas (Cyrino & Oliveira, 2011; Gomes, 2013).

O domínio da linguagem e do pensamento algébrico possibilitam a generalização de ideias, trazem profundidade e rigor à aprendizagem da Matemática e são importantes para a resolução de problemas e equações e para a representação das relações funcionais. O seu desenvolvimento está associado à melhoria do pensamento relacional, do sentido do número e do símbolo e à exploração das diversas representações.

2.2.1 O ensino e a aprendizagem das Funções

O conceito matemático de Função interessa a vários ramos do saber e pode ser estudado com diversas finalidades: para o compreender melhor, para analisar a sua evolução histórica, investigar novas propostas pedagógicas ou para investigar a sua evolução nos manuais escolares (Astudillo & Hernández, s/d; Vicente, 1996). É um conceito complexo e difícil de ensinar devido a integrar múltiplos elementos: variação, dependência, correspondência, simbolização, expressão da dependência e distintas formas de representação. Acresce que pode ser considerado de duas perspetivas distintas, estruturalmente como um objeto e operacionalmente como um processo cuja concretização depende de um conjunto ordenado de ações, sendo a passagem de processo a objeto uma evolução onde se distinguem as fases de interiorização, condensação e reificação (Rey, Boubée, Vazquez, & Cañibano, 2009; Astudillo & Hernández, s/d) .

O estudo das funções é realizado a partir do 7.º ano de escolaridade (ME, 2013) sendo, geralmente, iniciado com a apresentação de correspondências entre dois conjuntos numéricos. Utilizando os diagramas sagitais os alunos iniciam a aprendizagem da definição de função e posteriormente a sua aplicação utilizando diferentes representações: verbal, numérica, algébrica, tabular e gráfica.

Na planificação do estudo das funções é necessário considerar as contribuições da investigação educacional as orientações curriculares e outras recomendações, sublinhando as dificuldades associadas ao estudo das funções e a necessidade de despertar o interesse e a motivação dos alunos, favorecendo a discussão entre os alunos e identificando as potencialidades e as limitações dos vários tipos de representação.

No âmbito das orientações curriculares destacam-se as propostas pelo NCTM segundo a qual os alunos devem estabelecer relações e conexões entre as várias representações de uma função. Também a investigação educacional tem salientado a importância para a compreensão do conceito de função a articulação entre as representações tabular, gráfica, verbal e algébrica (Andrade & Saraiva, 2012). Para isso é necessário que as atividades matemáticas favoreçam os raciocínios com utilização de funções e representações. Também devem ser diversificadas envolvendo exercícios, problemas explorações matemáticas e trabalho investigativo (Andrade & Saraiva, 2012). Na seleção e formulação dos problemas é necessário que estejam relacionados com a experiência e os conhecimentos dos alunos.

2.2.2 Representações matemáticas

O trabalho com as diversas representações matemáticas, verbal, algébrica, tabular, gráfica e numérica, permite beneficiar das vantagens de cada uma delas e poder corresponder aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos (Friendland & Tabach, 2001; Brown & Mehilos, 2010; Gafanhoto & Canavarro, 2014). A representação verbal é geralmente a mais utilizada para apresentar o problema e para a interpretação de resultados, embora tenha o inconveniente da ambiguidade e da falta de rigor na comunicação. A representação gráfica embora mais intuitiva e clara, é influenciada por aspetos construtivos e pela finalidade pretendida com o gráfico. A tabular é muito útil para a resolução de problemas concretos e para fazer a transição da aritmética para a álgebra. A numérica é a mais utilizada na fase inicial de resolução de problemas embora

não seja generalizável. Finalmente a algébrica é a mais concisa e a mais adequada para fazer justificações e generalizações, sendo, no entanto, a mais difícil de interpretar pelos alunos (Brown & Mehilos, 2010; Gafanhoto & Canavarro, 2011; Friendland & Tabach, 2001).

As representações são importantes na aprendizagem da Matemática sendo o seu estudo recomendado pela NCTM (2007) para os alunos desenvolverem a capacidade de analisar a variação em diversas situações, compreenderem padrões e relações funcionais, utilizarem modelos matemáticos e símbolos algébricas na interpretação, análise e resolução de problemas matemáticos.

O trabalho com as diversas representações é essencial para a aprendizagem dos conceitos matemáticos sendo um só tipo de representação insuficiente para uma adequada compreensão do conceito. Para além do conhecimento de cada uma das representações é importante desenvolver a capacidade de passar de um tipo de representação para outro (Kieran, 2007; Gafanhoto & Canavarro, 2011).

As transformações nas representações de funções, dentro do mesmo registo e designadas por Tratamentos, ou quando envolvem a mudança de registo, denominadas de Conversões são processos complexos que exigem capacidade de abstração e conhecimentos das funções para que os alunos possam interpretar os símbolos e estabelecer as relações adequadas e realizarem as aprendizagens pretendidas sem se limitarem a memorizar e a repetir procedimentos rotineiros de resolução (Consciência, 2013).

Numa investigação sobre a utilização das múltiplas representações na resolução de tarefas sobre funções, com o apoio do Geogebra, realizada num contexto de aula normal e no âmbito de uma metodologia qualitativa, Gafanhoto e Canavarro (2011) analisaram as resoluções de seis tarefas matemáticas sobre funções, realizadas por alunos do 9.º ano. É um estudo que desenvolve um tema fundamental para a aprendizagem das funções, cuja importância é destacada nos Princípios e Normas para a matemática Escolar NCTM (2008), onde é sublinhada a necessidade dos alunos utilizarem diversas representações na organização, registo e comunicação de ideias, na resolução de problemas e na modelação e interpretação de fenómenos físicos, sociais e matemáticos.

2.2.3 Dificuldades dos alunos na aprendizagem das funções

São reconhecidas as dificuldades de aprendizagem da Álgebra devido às suas características abstratas, à necessidade de aprendizagem de regras, às dificuldades na utilização de símbolos algébricos e à construção do conceito de variável no âmbito do pensamento relacional e do estudo das funções (Cyrino & Oliveira, 2011).

No processo de ensino e aprendizagem das funções ocorrem dificuldades associadas à compreensão do conceito e a saber quando é que existe uma sua correta imagem de função na mente do aluno. Essa situação está relacionada com a frequente existência de um conflito cognitivo entre a definição verbal do conceito e a ideia que o estudante associa ao conceito (Andrade & Saraiva, 2012).

Outro aspeto importante para a melhoria da didática da álgebra está relacionado com o estudo dos erros e das dificuldades dos alunos na aprendizagem da álgebra. Os erros mais comuns dos alunos estão relacionados com uma aprendizagem deficiente da aritmética, dificuldade em compreender a natureza e o significado dos símbolos e letras e o uso inadequado das fórmulas, regras e procedimentos (Gomes, 2013). Também são frequentes as dificuldades dos alunos na interpretação, elaboração de gráficos e definição de funções referentes a situações problemáticas (Rey, Boubée, Vazquez, & Cañibano, 2009). A análise dos erros permitirá diagnosticar as dificuldades dos alunos e proceder à definição das estratégias adequadas para os ultrapassar.

2.3 A tecnologia no estudo das funções

Para além de reduzirem o trabalho repetitivo e de melhorarem a qualidade das aprendizagens a tecnologia possibilita a criação de um ambiente de aprendizagem mais atrativo e motivador. No entanto, a sua utilização requer conhecimentos tecnológicos básicos dos alunos e professores, a disponibilização de recursos didáticos apropriados e de aulas de adaptação à tecnologia.

As tecnologias proporcionam um ambiente de aprendizagem mais atrativo e motivador, de descoberta e reflexão, facilitam a resolução de problemas matemáticos e estatísticos, permitem a visualização e a manipulação de dados, reduzem o trabalho repetitivo e melhoram a qualidade das aprendizagens (Araya, 2007; Henriques & Colaço, 2012) e favorecem a realização de atividades facilitadoras da aprendizagem, o ensino

individualizado e da autonomia do aluno (Bittar, 2011; Araya, 2007). No entanto, a sua utilização requer conhecimentos tecnológicos por parte de professores e alunos, adequada gestão didática e instrumental, tempo para a aprendizagem e a integração da tecnologia e tarefas adequadas (Bittar, 2011).

A utilização educativa das tecnologias é recomendada em diversos documentos orientadores do ensino da matemática designadamente nos Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2008, p. 26), onde se refere que “A tecnologia é essencial ao ensino e aprendizagem da matemática; influencia a matemática que é ensinada e melhora a aprendizagem dos alunos” e no Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007, p. 56) que defende “O computador, por exemplo, com a folha de cálculo, é um bom recurso para apoiar os alunos no estabelecimento de relações entre a linguagem algébrica e os métodos gráficos, na realização de tarefas de exploração e investigação e na resolução de problemas”. Ao longo de toda a escolaridade os alunos devem ter oportunidades para utilizar a tecnologia na aprendizagem dos temas matemáticos e designadamente das funções e gráficos e da geometria (Ponte et al, 2007).

A aplicação das tecnologias ao ensino possibilita que o aluno possa explorar e utilizar um conceito matemático, sem necessidade de procedimentos rotineiros e antes de o poder definir formalmente. No processo educativo, é desejável que o aluno evolua na aprendizagem e possa pensar de maneira proceptual, sendo capaz de reconhecer a duplicidade de um símbolo representativo de um conceito e de um processo (procepto), ou combinação de um procedimento e de um conceito representados por um único símbolo (Gray & Tall, 1994; Valcarce & Vásquez, 2005).

Verificando que a aprendizagem dos conceitos matemáticos evoluem de uma conceção processual para uma conceção estrutural mais exigente e rigorosa, Stfard (1991) refere que o conceito de função (e dos objetos matemáticos) é, inicialmente, percebido como o resultado de um processo, ou como o próprio processo. Apenas numa fase seguinte, designada por reificação a compreensão deste conceito evolui para a forma estrutural em que passa a ser utilizado como um objeto matemático possível de ser integrado em estruturas mais complexas (Andrade & Saraiva, 2012).

As tecnologias têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, devido a facilitarem a apresentação de exemplos, de analogias e de representações. Através da tecnologia é possível trabalhar as várias representações e

estabelecer conexões entre os diferentes registos, sendo recomendada por diversos autores o estudo das funções com recurso às tecnologias devido a facilitar a realização dos processos de modelação e a elaboração, interpretação e manipulação de gráficos (Tabach, Hershkowitz, Arcavi, & Dreyfus, 2008)

As tecnologias favorecem a interatividade e o retorno das intervenções do utilizador permitindo-lhe a reflexão sobre as consequências dessas ações e observação da variância ou do que muda e do que permanece constante. Algumas dessas tecnologias também podem contribuir para a aprendizagem da álgebra e para o desenvolvimento do sentido do símbolo (Duarte, Brocardo, & Ponte, 2011).

São inúmeras as tecnologias que podem ser usadas para melhorar o ensino da matemática e promover a motivação dos alunos destacando-se no âmbito do estudo das funções os recursos da Web 2.0, os diversos programas informáticos (*software*) com potencialidades educativas e as calculadoras gráficas. Os recursos da Web 2.0, como é o caso dos *applets* e das plataformas de apoio ao ensino e à aprendizagem (LMS) favorecem a participação, a interatividade a partilha de saberes e o trabalho colaborativo. As plataformas também disponibilizam um ambiente de aprendizagem adequado à autoaprendizagem e à utilização de novas metodologias de ensino, embora na maioria das situações, sejam apenas repositórios de informações e recursos educativos (Almeida & Cabrita, 2011; Flores, Flores, & Escola, 2008).

No domínio do *software* também existe uma grande diversidade de aplicações que podem auxiliar a aprendizagem da Matemática e que apresentam facilidade de acesso e custos reduzidos. É o caso da folha de cálculo Excel que integra o pacote *Office* da empresa *Microsoft*. No âmbito deste projeto, para além do projetor multimédia e da calculadora, os alunos também utilizaram a plataforma Regiprof e o programa Excel.

A folha de cálculo Excel permite criar sequências de números, organizar e analisar dados e interpretar tendências de dados numéricos. A sua organização em células com referências e o retorno imediato após a inserção de dados permite a sua utilização no desenvolvimento do conceito de variável e na transição da aritmética para a álgebra (Duarte, Brocardo, & Ponte, 2011).

A utilização da folha de cálculo possibilita a integração das dimensões teórica e prática dos conhecimentos, valoriza a aprendizagem experimental, ajuda os alunos a

estabelecerem conexões entre os tipos de representação, numérica, algébrica e gráfica (Drier, 2001), e favorece a eficácia do processo de ensino-aprendizagem, a motivação dos alunos e a melhoria dos resultados escolares (Agyei, 2013).

A folha de cálculo proporciona potencialidades que recomendam a sua utilização no estudo da álgebra e das funções. Permite a criação e a realização de ações sobre as diversas representações, gráfica, tabular e algébrica e a realização de ações, facilita as aprendizagens e favorece a diversidade de alunos e de estilos de aprendizagem. Possibilita a observação de relações entre quantidades, a articulação das diversas representações como é o caso dos gráficos e das tabelas. Também facilita a identificação e a compreensão da expressão algébrica e dessa forma a generalização (Duarte, Brocardo, & Ponte, 2011).

O aproveitamento das potencialidades da folha de cálculo requer tempo para que os alunos se apropriem da ferramenta e a realização de tarefas adequadas que façam sentido para os alunos e permitam trabalhar as diversas representações. O processo de apropriação de uma ferramenta e a sua transformação em instrumento é designado por Génese Instrumental e dependem da criação de esquemas de uso, formados quando se realizam tarefas ligadas ao artefato e de esquemas de ação instrumentada, relativos às tarefas ligadas ao objeto da ação (Bittar, 2011).

De acordo com a teoria da Génese Instrumental a apropriação de uma ferramenta e a sua transformação em instrumento em consequência do desenvolvimento de esquemas de uso (abrir e guardar a folha de cálculo, editar texto, etc.), e de esquemas de ação instrumentada (construir um gráfico de pontos, construir um gráfico de linhas, etc.), requerem tempo e tarefas adequadas aos objetivos pretendidos. Refira-se que os esquemas de ação instrumentada estão diretamente relacionados com o objetivo da ação e que se podem transformar em esquemas de utilização em momentos posteriores. Refira-se que para caracterizar um esquema é necessário conhecer a sua natureza e o seu significado na atividade do sujeito. Para o aluno que está a aprender a construir gráficos de linhas no Excel os esquemas desenvolvidos na sua aprendizagem são esquemas de ação instrumentada enquanto os esquemas desenvolvidos pelo aluno experiente no Excel na produção do mesmo gráfico para um trabalho são esquemas de uso (Bittar, 2011).

Entre outros benefícios a folha de cálculo melhora a qualidade das aprendizagens e facilita a integração dos conhecimentos. Outra vantagem está relacionada com a sua ampla disponibilidade devido a estar instalada na generalidade dos computadores

escolares No entanto, esses benefícios requerem que os alunos tenham alguma literacia informática e conhecimentos do Excel sendo necessário considerar como pré-requisitos os aspetos técnicos associados ao trabalho com a folha de cálculo, a inserção de dados e a introdução de fórmulas, entre outros (Haspekian, 2003).

Devido aos benefícios educativos das tecnologias a sua implementação é geralmente sugerida nos documentos curriculares disciplinares. Face às generalizadas dificuldades de aprendizagem das funções a tecnologia poderá contribuir para a melhoria do interesse, da motivação e da qualidade das aprendizagens. Relativamente à aplicação da tecnologia na aprendizagem das funções, Domingos (1994), realizou um estudo onde investiga os modos de aprendizagem do conceito de função em ambiente computacional. A amostra do estudo é constituída por 27 alunos do 10º ano de uma escola pública de Setúbal. Utilizou uma metodologia qualitativa e recolheu os dados através de entrevistas semiestruturadas, observação de aulas e de documentos produzidos pelos alunos. Os resultados do estudo revelam a existência de melhorias no processo de ensino e aprendizagem devido à utilização do ambiente computacional e a uma adequada metodologia educativa. Nessa proposta educativa, o aluno é colocado no centro do processo de ensino-aprendizagem e o recurso ao computador permite-lhe realizar aprendizagens num processo interativo de criação e de verificação de conjeturas, estruturar o pensamento através da elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas e realizar atividades de remediação.

3 Metodologia

As opções metodológicas, a par dos métodos de recolha e análise de dados e da seleção dos participantes, estão diretamente relacionadas com os objetivos e questões de investigação e são fundamentais em qualquer estudo devido à influência que têm nos resultados obtidos e na sua credibilidade. Neste capítulo, para além dos aspetos metodológicos, são caracterizados os participantes no estudo.

3.1 Opções metodológicas

Com a realização deste projeto é concretizada a análise e implementação de uma experiência de ensino para possibilitar a sua futura reformulação e dessa forma contribuir para melhoria do processo educativo e dos resultados escolares. No entanto, para ser credível, qualquer trabalho de investigação deve ser desenvolvido no âmbito de um paradigma, geralmente entendido como um conjunto de crenças, opiniões e filosofias partilhados pelos membros de uma dada comunidade científica. De entre os mais importantes destacam-se dois paradigmas principais com duas visões muito diferenciadas: Quantitativo e Qualitativo (Coutinho, 2008).

O paradigma quantitativo considera que a realidade a investigar deverá ser objetiva e apoia-se numa metodologia hipotético-dedutiva, enquanto o paradigma qualitativo ou interpretativo segue uma lógica indutiva no processo investigativo, defendendo uma posição relativista da realidade. Este último considera a existência de múltiplas perspetivas igualmente defensáveis, procura a compreensão dos significados e das ações e os dados são recolhidos a partir das opiniões individuais e atendendo às características individuais dos participantes (Coutinho, 2008).

Na investigação qualitativa a análise de dados é essencialmente indutiva e a sua recolha não é orientada pela necessidade de comprovar hipóteses sendo aceite que os resultados obtidos no estudo de uma dada situação possam não ser generalizáveis a outros contextos. Também à medida que se recolhem os dados e se avança na investigação a delimitação do que é estudado pode mudar, ocorrendo um processo de melhoria e de aprofundamento das questões e dos métodos de investigação (Bogdan & Biklen, 1997; Robinson & Savenye, 2001) A par desses dois paradigmas também se tem vindo a impor

o paradigma Sócio-Crítico que engloba várias tendências (neo-marxista, transformista, etc.) e que considera as ideologias e os valores com determinantes em qualquer tipo de conhecimento (Coutinho, 2011).

De acordo com o tipo de estudo a desenvolver é selecionado o respetivo Os diversos *designs* metodológico: Estudo de caso, Teoria fundamentada (grounded theory), Estudos etnográficos e Fenomenologia, entre outros, tendo neste projeto sido feita a opção pela metodologia qualitativa interpretativa. Este método de investigação tem características empíricas, inclui técnicas específicas de análise e recolha de dados e é muito aplicada no estudo de problemas educativos e sociais (Coutinho, 2011).

O presente estudo está centrado nos alunos e pretende analisar as suas aprendizagens e dificuldades no que respeita à Função Afim, num ambiente apoiado na tecnologia e com atividades contextualizadas na educação financeira. Pretende-se, assim, estudar a realidade no seu contexto, dar primazia à compreensão das questões de investigação, recolhendo descrições, opiniões e interpretações da realidade e assumindo que o investigador é o principal instrumento de recolha de dados. É portanto adequada a utilização da metodologia qualitativa num estudo cujo foco de interesse é atual, amplo e visando a compreensão de problemas sociais e humanos relevantes (Bogdan & Biklen, 1997; Robinson & Savenye, 2001).

3.2 Participantes

Para a recolha de dados foi escolhida a turma do 8.º ano que lecionei no ano letivo de 2014/2015, tendo selecionado um conjunto de alunos designados pelos nomes fictícios de António, Rute, Amélia, Bárbara, Conceição, Dora, e Cristina, sobre os quais recaiu a minha análise das resoluções de tarefas e das respostas a questionários sobre os tópicos lecionados no âmbito da Função Afim, da Educação Financeira e da Tecnologia. Os critérios para selecionar este grupo de alunos foram a disponibilidade para participarem no estudo e representarem uma variedade de desempenhos e atitudes identificada nos alunos da turma. Relativamente às perceções e ao desempenho nas aulas de Matemática, apresenta-se uma breve descrição da turma e dos alunos selecionados.

De acordo com os resultados do questionário em ANEXO E – Questionário-respostas, a maioria dos alunos da turma, 54% diz gostar da disciplina de matemática, o que é confirmado pela participação da maioria dos alunos nas tarefas de sala de aula. No entanto, há uma percentagem significativa de 38% dos alunos que não estuda ou só o faz

antes dos testes, o que contribui para um aproveitamento pouco satisfatório da turma. Também se destaca a elevada percentagem de 46% de alunos que diz aprender Matemática “difícilmente e com esforço”.

No que se refere aos alunos do grupo selecionados a sua caracterização é a seguinte:

O António é um aluno conversador e está muitas vezes distraído. Nas aulas realiza as atividades com pouca autonomia, é pouco participativo e raramente coloca questões ou vai ao quadro resolver os exercícios. É um aluno que apenas faz o suficiente para ter nível satisfatório e transitar de ano.

A Rute é uma aluna que tem transitado de ano reprovada a matemática. Nas aulas é esforçada e manifesta interesse embora sem atingir os objetivos mínimos. Nas fichas de avaliação tem resultados fracos sem atingir o nível três em nenhum dos períodos.

A Amélia é uma aluna muito concentrada, atenta e trabalhadora. Prefere realizar as tarefas no lugar e raramente intervém nas discussões e evita ir ao quadro resolver as tarefas da aula. Nas fichas de avaliação tem resultados satisfatórias embora pouco acima dos 50%.

A Bárbara é uma aluna esforçada, trabalhadora e bem comportada, no entanto, nas fichas de avaliação raramente atinge nível satisfatório. Está a repetir o 8.º ano devido a ter reprovado na matemática, entre outras disciplinas.

A Conceição é uma aluna muito irregular alternando aulas em que está frequentemente distraída a conversar com os colegas com aulas em que realiza as tarefas e revela bom comportamento, participação e desempenho. É aluna de nível três tendo reduzido o seu desempenho relativamente ao ano anterior.

A Dora é uma aluna repetente com muitas dificuldades devido a falta de conhecimentos fundamentais no cálculo, álgebra e geometria. No entanto, em sala de aula é das alunas mais interessadas e participativas estando sempre a pedir para ir ao quadro resolver os exercícios. Esteve parte do ano sem manual devido a dificuldades económicas.

A Cristina é a melhor aluna da turma na disciplina de matemática. Muito bem comportada, interessada e atenta. Realiza todas as atividades propostas e tem muito bons resultados nas fichas de avaliação.

3.3.Recolha e análise de dados

Na metodologia de Investigação qualitativa interpretativa, são utilizadas diversas técnicas baseadas na observação, na conversação e na análise de documentos que se podem agrupar em estratégias interativas, meios audiovisuais e instrumentos. Nas estratégias interativas incluem-se as entrevistas, a observação participante e a análise documental. No âmbito dos instrumentos de lápis e papel incluem-se os testes, as escalas, os questionários e a observação sistemática, enquanto se incluem nos meios audiovisuais o vídeo, a fotografia, a gravação, o áudio e outros dispositivos multimédia. (Coutinho, 2011)

Para a recolha de dados foram considerados diversos métodos e instrumentos para possibilitar a triangulação dos dados. De acordo com Yin (2003), a utilização de várias técnicas de recolha de informação e o acesso a múltiplas fontes de informação permite a obtenção de um volume significativo de informação indispensável a um adequado estudo e análise das questões de investigação. Assim, recorri à observação, designadamente à observação participante, complementada com notas de campo e entrevistas informais e à recolha documental, incluindo as resoluções escritas dos alunos das tarefas propostas e inquéritos por questionários.

A observação, de acordo com Yin (2003), é uma forma, igualmente válida, de recolher informação sobre os acontecimentos relacionados com o estudo. Podendo as observações variar de acordo com as circunstâncias, designadamente com o tipo de organização (simples ou estruturadas) e com o tipo de participação (participante ou não participante), privilegiou-se neste estudo a observação participante, muito utilizada em educação para ajudar na compreensão do processo pedagógico e dos pensamentos e motivações dos participantes devido ao maior envolvimento do professor (investigador) na comunidade que está a ser analisada. É uma estratégia que integra diversos elementos (análise documental, a participação e a observação direta), embora se defronte com a impossibilidade de registar todos os aspetos do problema em estudo e a dificuldade associada ao duplo papel de professor e de investigador que pode limitar o registo e a seleção dos dados mais significativos (Flick, 2005; Sousa, 2009). No decorrer das observações foram realizadas notas de campo, sintéticas sobre as aprendizagens e as dificuldades dos alunos, a gestão das aprendizagens e o ambiente de sala de aula.

As notas de campo são constituídas por registos detalhados e descritivos das ações e interações relacionadas com os objetivos da investigação. Estas anotações poderão incluir uma parte reflexiva influenciada pelos sentimentos do observado (Sousa, 2009) r. No âmbito deste trabalho foram feitos registos escritos de todas as aulas com o respetivo balanço e aspetos positivos e a melhorar.

Na base da realização da entrevista está a intenção de conhecer o significado que o aluno dá às tarefas desenvolvidas e averiguar o seu nível de compreensão dos tópicos em análise. As entrevistas poderão ser realizadas em vários momentos, antes ou após a leção dos temas em análise e conforme o grau de estrutura podem designar-se por entrevista através de conversação informal, modelo de entrevista padrão, entrevista de resposta fixa e fechada ou entrevista estandardizada de final fechado. As entrevistas informais, embora semelhantes aos diálogos quotidianos, distinguem-se pela intenção de complementar os dados da investigação. No âmbito deste projeto utilizou-se este tipo de entrevista, ao longo das aulas, para aprofundar o conhecimento das dificuldades e dos raciocínios dos alunos na elaboração das tarefas e na aprendizagem dos temas da unidade de ensino (Sousa, 2009).

A análise documental consiste na pesquisa e na leitura dos documentos, atas ou relatórios com descrições e informações relevantes para a investigação e, preferencialmente, de fontes diversificadas. A recolha de documentos de diverso tipo - escritos, ficheiros de computador, imagens e gráficos - é indispensável à obtenção da informação necessária à realização da investigação (Sousa, 2009). Assim, no decorrer deste estudo foram recolhidas as resoluções escritas dos alunos das tarefas e dos testes de avaliação, as grelhas de avaliação relativas às atitudes e ao ambiente de sala de aula, e os ficheiros do Excel elaborados pelos alunos na resolução das tarefas que envolveram a tecnologia.

Nos inquéritos por questionário onde não é necessária a interação direta entre investigador e inquiridos, a elaboração das perguntas e o contacto com os participantes requerem especiais cuidados para garantir a boa vontade dos respondentes e a clareza das perguntas. A elaboração dos questionários é, em geral, um processo moroso com diversas fases, designadamente, definição de objetivos e hipóteses, identificação de variáveis, construção e avaliação do questionário e escolha da amostra (Sousa, 2009).

No decorrer deste estudo foram elaborados diversos questionários para conhecer as atitudes e as aprendizagens dos alunos. No que se refere ao questionário em ANEXO D – Questionário, constituído por questões de resposta aberta e fechada e aplicado no final da unidade de ensino, teve o objetivo de conhecer as atitudes dos alunos relativamente à Matemática, à Educação Financeira e à Tecnologia.

Na construção das perguntas fechadas, na maior parte dos casos, utilizou-se a escala do tipo ordinal de Likert. Também se utilizou a escala nominal para os alunos escolherem as opções mais adequadas e as escalas de intervalo para as idades e horas de estudo (Hill & Hill, 2009).

Previamente à aplicação do questionário foi feita uma introdução explicando os objetivos do questionário e realçando as suas características de anonimato. Na elaboração das perguntas procurou-se que fossem simples e claras, dadas as características dos inquiridos e o seu domínio da língua portuguesa, mas evitando a superficialidade. Na versão final do questionário, apresentado em ANEXO D – Questionário, os diversos itens foram organizados nos temas: Dados gerais, Atitudes relativamente à matemática, Educação Financeira e Utilização do Excel.

Nos Dados gerais, incluíram-se 7 questões para fazer a caracterização dos estudantes, contemplando variáveis como a idade, o género, o número de níveis inferiores a três, o tempo diário de estudo, as razões do insucesso, a opção pretendida após a conclusão do terceiro ciclo e a profissão desejada. No segundo grupo de questões (Atitudes relativamente à matemática), incluíram-se 8 questões para recolher dados sobre as atitudes dos alunos relativamente à disciplina de matemática. Com estas questões são obtidas informações sobre os seguintes temas: como aprendo matemática, gostar de matemática, estudar matemática, fazer trabalhos de matemática extra-aulas, o que é um bom aluno de matemática, como reajo perante os problemas de matemática, o que é importante na aprendizagem da matemática e comparação das aulas de matemática. Este conjunto de questões forneceu informações úteis para a caracterização da turma e para a planificação das aulas.

O terceiro grupo de 3 questões (Educação financeira) é destinado a conhecer as opiniões dos formandos sobre a importância da inclusão de conteúdos e de tarefas de educação financeira, nas aulas de matemática. Finalmente, no último grupo de 4 questões

(Excel) pretendeu-se recolher informações sobre as atitudes dos alunos relativamente à utilização da folha de cálculo Excel nas aulas de matemática.

Também se elaboraram os questionários, ANEXO F – Questão Aula -A e ANEXO G – Questão Aula -B, com questões de resposta aberta, aplicados no final da unidade de ensino e após os testes de avaliação do terceiro período com o objetivo de identificar as aprendizagens e as dificuldades dos alunos na interpretação dos gráficos e função afim e na resolução de problemas de educação financeira. O primeiro questionário integrou três questões sobre a análise de gráficos, a influência nos gráficos dos parâmetros da expressão algébrica canónica da função afim e a resolução de problemas de educação financeira. O último questionário integrou questões sobre a resolução de problemas de educação financeira, definição de função afim, representações e noção de domínio.

O trabalho de campo decorreu ao longo de todo o ano letivo de 2014/2015 mas a recolha documental ocorreu no segundo e no terceiro períodos, à medida que se iam realizando as tarefas, as entrevistas e o inquérito. As fichas de trabalho sobre diversos tópicos da unidade de ensino “Funções e Gráficos” abrangeram 18 aulas de leção normal e 4 aulas de realização de tarefas de avaliação.

Numa investigação qualitativa a análise dos dados é o processo mais difícil e moroso requerendo a busca e a organização de inúmeros registos e transcrições que se foram elaborando ao longo do tempo da realização do projeto para procurar compreender essa informação e fazer a síntese dos aspetos mais relevantes e relacionados com as questões de investigação. Face à importância das tarefas no ensino da Matemática, a análise das resoluções dos alunos foi a parte mais laboriosa do trabalho, tendo dividido a análise das aprendizagens e das dificuldades nas vertentes, Função afim, tecnologia e Educação financeira. No caso da Função Afim, ainda considerei as categorias: representações, Modelação, Problemas e Conceito definição formal. Na Tecnologia a análise incidia sobre a formação dos esquemas de utilização necessária à apropriação do artefacto (Excel) e a sua utilização na construção e interpretação de gráficos, enquanto na Educação Financeira o estudo esteve centrado no raciocínio dos alunos na resolução dos problemas e nas suas dificuldades com a interpretação dos enunciados.

A análise realizada das resoluções dos alunos das tarefas e testes de avaliação, bem como as suas respostas às questões abertas do questionário foi descritiva e interpretativa (Bogdan & Biklen, 1997) e inclui excertos do seu trabalho que evidenciam aspetos

interessantes das suas aprendizagens nas categorias consideradas. As respostas às perguntas fechadas do questionário, em que foi utilizada uma escala de Likert com quatro posições (Ribeiro, 2008; Hill & Hill, 2009), foram analisadas recorrendo a métodos de estatística descritiva.

4 Proposta pedagógica

Neste capítulo descrevo a proposta pedagógica que está na base deste trabalho, apresentando as orientações curriculares que foram seguidas na leção da unidade de ensino - funções e gráficos, a sua planificação, as tarefas propostas e os recursos utilizados. Finalmente, é apresentada uma síntese das aulas e uma descrição geral da plataforma Regiprof de apoio à atividade letiva.

4.1 Caracterização do contexto escolar

A proposta pedagógica que está na base deste projeto foi implementada ao longo do ano letivo de 2014-2015, numa turma do ensino regular do 8.º ano de uma escola básica do distrito de Setúbal, numa zona habitacional próxima dos grandes centros urbanos e de importantes áreas industriais. O edifício escolar com cerca de 9 metros de altura e sem caves é constituído por 2 andares, rés-de-chão e primeiro piso, integrando quatro blocos no r/c e três blocos no primeiro andar. O Agrupamento integra alunos do ensino regular desde o Pré-escolar ao 9º ano de escolaridade e do ensino articulado no 2º e 3º ciclos. Entre outros cursos também oferece Cursos Vocacionais 3.º ciclo, como forma de tentar reduzir o abandono escolar e melhorar o sucesso (EBIQC, 2013).

A turma era constituída por 21 alunos sendo 11 raparigas e 10 rapazes com idades compreendidas entre os 13 e os quinze anos. A maioria dos alunos era de nacionalidade portuguesa com uma aluna de origem angolana. O nível socioeconómico das famílias era médio-baixo com diversos alunos apoiados pelo Serviço de Ação Social Escolar (SASE). No que se refere às habilitações literárias dos encarregados de educação, eram muito diversificadas, variando as suas habilitações da escolaridade obrigatória até ao curso superior.

Na disciplina de Matemática, a turma era muito heterogénea com alunos muito participativos e empenhados a par de alunos agitados e muito conversadores com reduzidas expectativas e baixa autoestima. Alguns alunos manifestavam problemas graves de alheamento e de mau comportamento, verificando-se esporadicamente dificuldades de relacionamento e situações de violência verbal.

4.2 Enquadramento curricular e objetivos

4.2.1 Introdução

Sendo a Matemática uma componente fundamental da cultura e desenvolvendo princípios e métodos de trabalho baseados na lógica e no rigor científico faz parte dos currículos do ensino básico. Acresce que as capacidades e conhecimentos matemáticos são indispensáveis a uma cidadania consciente e responsável, ao progresso social e tecnológico e para poder aceder ao conhecimento científico.

No ensino da Matemática destacam-se as mudanças curriculares ocorridas nos últimos anos que reforçaram a ligação à realidade e o reforço da diversificação curricular para possibilitar a um maior número de pessoas o acesso à aprendizagem da matemática (Abrantes, 1994). Também se salientam as novas orientações curriculares internacionais mais exigentes nos objetivos e metodologias de ensino. Os alunos deverão ser capazes de aprender e aplicar os conceitos, procedimentos e representações matemáticas e de raciocinar matematicamente e de explicar os raciocínios realizados. Estes novos requisitos enfatizam a aplicação de novas metodologias de ensino, designadamente do ensino exploratório (Ponte, 2014).

Estando o desenvolvimento social e tecnológico relacionado com a elaboração e troca de elevadas quantidades de informação, a utilização de suportes informativos simples e eficientes favorece e melhora a qualidade da informação que é transmitida. Os diagramas, tabelas, pictogramas e outras representações gráficas são muito usadas para fornecer informação devido às suas grandes potencialidades para a sintetizar.

A importância e a generalização dessa forma de representação nos diversos canais de comunicação escrita e multimédia requerem, dos cidadãos, o desenvolvimento de competências de elaboração e de interpretação das representações gráficas. No âmbito da disciplina de Matemática pretende-se preparar os alunos para analisarem os gráficos e funções mais comuns e de maior utilização. Assim, de acordo com as orientações curriculares oficiais (ME, 2013), o tópico “Função” integra-se no subdomínio “Gráficos de Funções Afins” do domínio “Funções, Sequências e Sucessões FSS8”, com conteúdos, metodologias e objetivos definidos tendo em conta as características do curso e as orientações e metas de aprendizagem (ME, 2013). Para além dos conteúdos e objetivos matemáticos, o currículo do curso integra tarefas no âmbito da educação financeira, de

acordo com o Referencial de Educação Financeira (ME & CNSF, 2013) e tópicos de noções básicas de Excel para os alunos poderem aplicar os meios computacionais e a folha de cálculo no estudo da função afim.

4.2.2 Tópicos e objetivos de aprendizagem

Face ao objetivo da proposta, de integrar o desenvolvimento dos conhecimentos tecnológicos e da literacia financeira no estudo da “Função Afim”, contribuindo para o desenvolvimento da literacia financeira dos alunos, foram estabelecidos conteúdos e objetivos. No que se refere à Matemática, os seguintes tópicos para o 8.º ano de escolaridade estão de acordo com o Programa de Matemática em vigor (ME, 2013), assim como, os objetivos e metas de aprendizagem referidos na Tabela 1.

- Funções lineares e afins; Função afim linear; Função afim constante;
- Relação entre o gráfico e a expressão analítica de uma função afim linear;
- Leitura e interpretação de gráficos em contextos reais

Tabela 1: *Matemática -Tópicos, objetivos e metas (ME, 2013)*

Objetivos	Metas de aprendizagem
<p>Interpretar informação sobre funções e gráficos disponibilizados nos mais diversos tipos de suportes escritos e multimédia;</p> <p>Determinar os modelos de funções (proporcionalidade direta, e quadrática) que melhor se adequam a tabelas de valores dadas;</p> <p>Desenvolver o sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada quer seja através de gráfico, tabela, ou expressão algébrica;</p> <p>Usar modelos de funções para explicar e prever propriedades das situações problemáticas em que são aplicadas;</p> <p>Desenvolver a capacidade de comunicação matemática quer escrita quer oral a partir de pequenas composições matemáticas (obtidas a partir da resolução de um problema, da interpretação de uma dada situação representada por um gráfico ou tabela de valores);</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar as equações das retas do plano <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Demonstrar, utilizando o teorema de Tales, que as retas não verticais num dado plano que passam pela origem de um referencial cartesiano nele fixado são os gráficos das funções lineares e justificar que o coeficiente de uma função linear é igual à ordenada do ponto do gráfico com abcissa igual a 1 e à razão de proporcionalidade entre a ordenada e a abcissa de qualquer ponto da reta, <i>designando-o</i> por «declive da reta». 1.2. Reconhecer, dada uma função $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, ($D \subset \mathbb{R}$) que o gráfico da função definida pela expressão $g(x) = f(x) + b$ (sendo b um número real) se obtém do gráfico da função f por translação de vetor definido pelo segmento orientado de origem no ponto de coordenadas $(0,0)$ e extremidade de coordenadas $(0,b)$. 1.3. Reconhecer que as retas não verticais são os gráficos das funções afins e, dada uma reta de equação $y = ax + b$, <i>designar</i> a por «declive» da reta e por b «ordenada na origem». 1.4. Reconhecer que duas retas não verticais são paralelas quando (e apenas quando) têm o mesmo declive. 1.5. Reconhecer, dada uma reta r determinada por dois pontos, A de coordenadas (x_A, y_A) e B de coordenadas (x_B, y_B), que a reta não é vertical quando (e apenas quando) $x_A \neq x_B$ e que, nesse caso, o declive <i>der</i> é igual a $\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$. 1.6. Reconhecer que os pontos do plano de abcissa igual a c (sendo um dado número real) são os pontos da reta vertical que passa pelo ponto de coordenadas $(c, 0)$ e <i>designar</i> por equação dessa reta a equação «$x = c$». 2. Resolver problemas <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Determinar a expressão algébrica de uma função afim dados dois pontos do respetivo gráfico. 2.2. Determinar a equação de uma reta paralela a outra dada e que passa num determinado ponto. 2.3. Resolver problemas envolvendo equações de retas em contextos diversos.

Relativamente à aprendizagem das noções básicas do Excel foram definidos os tópicos e objetivos estabelecidos na Tabela 2 de acordo com as orientações estabelecidas nas metas curriculares da disciplina de TIC para os 7.º e 8.º Anos (Horta, Mendonça, & Nascimento, 2012).

Tabela 2: *Excel -Tópicos e objetivos*

Tópicos	Objetivos
Excel: Configuração geral, células e endereços, fórmulas, formatos, operações com células, funções e gráficos.	Aplicar a folha de cálculo Excel na resolução de problemas com funções e gráficos;

Quanto ao desenvolvimento da literacia financeira foram definidos, de acordo com o Referencial de Educação Financeira (ME & CNSF, 2013), os tópicos e objetivos estabelecidos na Tabela 3.

Tabela 3: *Educação financeira - Tópicos e objetivos* (ME & CNSF, 2013)

Tópicos	Objetivos
-Meios de pagamento. Moedas e notas. Taxa de câmbio. -Direitos e deveres dos consumidores. Informação Financeira. Prevenção de Fraude	-Compreender as funções da moeda (meio de pagamento, unidade de valor e reserva de valor e efetuar conversões entre moedas; -Saber que existem direitos e deveres relativamente às questões financeiras. Utilizar os conhecimentos e capacidades matemáticas para se proteger da fraude financeira

4.3 Planificação da unidade de ensino

Na elaboração da planificação e das tarefas, no tópico “Função Afim”, foram considerados o Programa da disciplina de Matemática do Ensino Básico (ME, 2013) e outros documentos orientadores, nomeadamente o programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (ME, 2007) e os Cadernos de Apoio à implementação das metas de aprendizagem de Matemática (ME, 2012).

Esta proposta tem o objetivo de proporcionar aos alunos do ensino básico do 8.º ano, as aprendizagens definidas nas orientações curriculares (ME, 2013; ME & CNSF, 2013),

através da realização de tarefas matemáticas envolvendo a função afim e a educação financeira, com o apoio da folha de cálculo. Através da sua implementação, pretende-se identificar as potencialidades da folha de cálculo na aprendizagem do tema “Função Afim”. O conjunto de tarefas é diversificado, proporcionando oportunidades para os alunos realizarem análises de gráficos, elaborarem e interpretarem diferentes representações e formularem conjecturas, generalizações e justificações.

4.3.1 Planificação

Na aprendizagem da Matemática intervêm diversos fatores, designadamente as ações do professor, a cultura de sala de aula, e as tarefas que são propostas aos alunos. O professor deverá ter uma sólida compreensão dos temas matemáticos que ensina, saber comunicar com estudantes e ter conhecimentos didáticos atualizados. Relativamente à cultura de sala de aula, deve-se incentivar um ambiente descontraído e adequado ao estudo e à aprendizagem e promotor da discussão e da reflexão sobre as tarefas realizadas (Ponte, 2005).

Como fatores importantes da gestão curricular, a seleção das tarefas e o modo privilegiado de construção do conhecimento caracterizam o tipo de ensino que é praticado. As tarefas de aprendizagem, qualquer que seja a sua natureza, problemas, questões, projetos, construções, aplicações ou exercícios (NCTM, 1994), deverão ser significativas, diversificadas e matematicamente ricas de forma a desenvolverem os diferentes tipos de capacidade, promover o pensamento flexível, a resolução de problemas e corresponder aos objetivos educativos de compreensão dos aspetos conceituais da Matemática (Ponte, 2005).

Na planificação apresentada na Tabela 4 é feita a calendarização das aulas e dos respetivos conteúdos, objetivos e atividades de aprendizagem, sendo a sua realização indispensável, para uma gestão adequada da sala de aula, incluindo os aspetos disciplinares (Arends, 2008). Tendo sido elaborada a planificação da unidade de ensino “Funções e Gráficos” e de todas as outras do 8.º Ano, no âmbito do Departamento Curricular de Matemática e em colaboração com os restantes docentes, apenas se apresentam e descrevem as tarefas adaptadas e/ou elaboradas para responder aos objetivos do projeto e referidas na Tabela 5.

A concretização das aulas desta planificação ocorreram durante o primeiro mês do terceiro período. Realizaram-se 11 blocos de 90 minutos (ou 22 aulas de 45 minutos) para

a leção desta unidade de ensino sendo três blocos para a revisão dos conceitos básicos, quatro para as funções e gráficos do 8.º ano e quatro para o trabalho com o Excel. Embora os alunos tenham abordado no ano letivo anterior a Função Afim, as dificuldades evidenciadas pelos alunos nas aulas de revisão dos conceitos sobre funções lecionados no ano anterior (7.º Ano), fizeram com que se reforçassem as explicações sobre os aspectos básicos das funções. Dessa forma, nas primeiras 6 aulas realizou-se uma revisão dos conteúdos lecionados no 7º ano. Nas 8 aulas seguintes abordaram-se os assuntos do programa do 8.º ano e nas 8 aulas restantes trataram-se dos temas de aplicação da tecnologia.

Tabela 4: *Planificação da unidade de ensino*

Aulas	Tópicos	Objetivos específicos	Tarefas
1 e 2	Funções e equações do 1º grau	Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano	FT 1: Ponto por ponto
3 e 4	Funções lineares e afins; Função afim linear;	Compreender o conceito de função como relação entre variáveis e como correspondência entre dois conjuntos e utilizar as suas várias representações. Analisar uma função a partir das suas representações.	FT-2: Máquina das perguntas
5 e 6	Função afim constante;	Interpretar a variação numa situação representada por um gráfico. Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano.	FT-3: Tarifários
7 e 8	Relação entre o gráfico e a	Aplicar a folha de cálculo Excel na resolução de problemas com funções e gráficos;	Aprender com o Excel 1 -Tutorial:
9 e 10	expressão analítica de uma função	Aplicar a folha de cálculo Excel na resolução de problemas com funções e gráficos;	Aprender com o Excel 2 -Tutorial:
11 e 12	afim linear; Leitura e interpretação de	Representar gráfica e algebricamente uma função afim. Resolver e formular problemas e modular situações utilizando a função afim. Aplicar a folha de cálculo na resolução de problemas.	FT-4: Tarifários - Excel
13 e 14	gráficos em contextos reais Função quadrática Educação	Analisar uma função a partir das suas representações. Analisar situações de proporcionalidade direta como funções do tipo $y=kx$. Relacionar as representações algébricas e gráficas das funções lineares.	FT-5: Representar funções
15 e 16	financeira: Meios de pagamento	Representar gráfica e algebricamente uma função linear e uma função afim. Resolver e formular problemas e modelar situações utilizando a função afim.	FT-6: Função afim- Excel
17 e 18	Direitos e deveres dos consumidores Excel: células e	Representar graficamente funções do tipo $y=ax^2$ Relacionar a representação algébrica e gráfica da função quadrática. Resolver e formular problemas e modelar situações utilizando a função quadrática.	FT-7: Função quadrática
19 e 20	endereços, fórmulas, formatos,	Gráfico de uma função afim. Declive e ordenada na origem de uma reta não vertical. Relação entre o declive e o paralelismo.	Manual
21 e 22	operações com	Equação de uma reta vertical. Exercícios e problemas	Manual
23 e 24	células, funções e gráficos.	Teste de avaliação	FT-9/10 Teste

4.3.2 Tarefas e Recursos

Para a concretização dos objetivos educativos utilizaram-se diversos tipos de recursos: Manual e caderno de atividades da disciplina, fichas de trabalho para realização em sala de aula normal, fichas de trabalho para os meios computacionais, computadores e folha de cálculo Excel.

A proposta pedagógica baseou-se em tarefas elaboradas ou adaptadas, de acordo com os tópicos, objetivos e metas de aprendizagem, e nos exercícios, problemas e tarefas propostos no Manual de Matemática (Pereira & Pimenta, 2014) e no Caderno de Atividades (Pereira & Pimenta, 2014), tendo para a recolha de dados, sido consideradas as tarefas indicadas na Tabela 5 cujos enunciados se apresentam em ANEXO B – Fichas de trabalho.

Tabela 5: *Tarefas utilizadas na recolha de dados*

Tarefa	Conteúdo				Objetivo				Referência
	Mat 8 - Função Afim	Mat 8 - Outros tópicos	Excel	Educ.Financeira	Tutorial	Exploração	Modelação	Avaliação	
FT: Aprender com o Excel -1		X	X		X				Adaptado de (SEP-ILCE, 2000; SEP, 2000)
FT: Aprender com o Excel -2		X	X		X				
FT-1: Ponto por ponto		X				X			Adaptado de (Ponte, Branco, & Matos, 2009) As tarefas de Educação Financeira foram adaptadas de (IEFP, 2012)
FT-2: Máquina das perguntas	X			X		X			
FT-3: Tarifários	X			X		X			
FT-4: Tarifários (Excel)	X		X	X	X	X	X		
FT-5: Representar funções	X			X		X	X		
FT-6: Função Afim (Excel)	X		X			X	X		
FT-7: Função quadrática		X	X			X			
FT- 9: Teste de avaliação A		X		X				X	Trabalho colaborativo no âmbito do Departamento Curricular
FT-10: Teste de avaliação B		X		X				X	

Na escolha e seleção das tarefas considerou-se a necessidade de estabelecer um percurso de ensino que permitisse a aquisição das aprendizagens estabelecidas no programa do 8.º ano. Também se tiveram em atenção aspetos relacionados com os

conhecimentos e interesses dos alunos, desenvolvimento do raciocínio matemático e da capacidade de resolução de problemas, conexões entre tópicos programáticos e conhecimentos anteriores dos alunos e a necessidade de serem utilizadas diversas formas de representação e a realização de conversões e tratamentos, sendo uma conversão uma transformação com mudança de registo, por exemplo do registo algébrico para o gráfico e um tratamento uma transformação dentro de um mesmo registo, por exemplo a simplificação de uma expressão algébrica (Ponte, 2014).

Na disciplina de Matemática, a aprendizagem decorre da resolução de tarefas e da reflexão do aluno sobre a atividade realizada. Salienta-se o significado de *atividade* distinto do de *tarefa* e consistindo no conjunto de ações, concretizadas na realização de tarefas, orientado pelo mesmo motivo, neste caso, de realização de uma determinada aprendizagem matemática ou objetivo educativo (Ponte, 2014).

As tarefas poderão distinguir-se quando ao grau de desafio matemático, mais difíceis ou mais fáceis e/ou quanto ao grau de estrutura, de natureza mais fechada ou mais aberta. Os exercícios e os problemas são geralmente mais fechadas sendo frequentemente usados para desenvolver o raciocínio matemático caracterizado por estreita relação entre dados e resultados, enquanto as tarefas abertas são geralmente mais complexas e adequadas ao trabalho autónomo. Por outro lado os problemas e investigações são mais desafiantes enquanto as explorações e os exercícios são mais acessíveis. Enquanto nos problemas o aluno tem de elaborar uma estratégia de resolução, nos exercícios apenas tem de aplicar os métodos aprendidos na aula. Finalmente, destaca-se a importância de propor tarefas contextualizadas que promovam o interesse e o envolvimento dos alunos (Ponte, 2005). No âmbito desta unidade de ensino para além de tutoriais para a aprendizagem da folha de cálculo Excel, foram propostas aos alunos tarefas adequadas à realização de ensino exploratório e ao cumprimento dos objetivos educativos.

Na proposta pedagógica que sustenta este trabalho é utilizada a folha de cálculo Excel devido à sua ampla utilização, disponibilidade nos computadores das escolas, ajudar a formar conexões entre as representações, algébrica, numérica e gráfica e facilitar a integração dos conhecimentos e as aprendizagens. Através da folha de cálculo é possível realizar procedimentos rotineiros de forma rápida e rigorosa, explorar problemas e conceitos matemáticos e explorar e relacionar as diversas representações (Duarte, Brocardo, & Ponte, 2011).

No que se segue, descrevo as tarefas propostas aos alunos, nomeadamente os seus objetivos. Apresento, igualmente, as principais dificuldades dos alunos que são previsíveis e que serão foco de atenção nos momentos de discussão em grande grupo.

4.3.2.1 FT Aprender com o Excel - 1 e 2

As fichas de trabalho “Aprender com o Excel 1” e “Aprender com o Excel 2”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, adaptadas de EMAT-Enseñanza de las Matemáticas com Tecnología (SEP-ILCE, 2000; SEP, 2000), têm por objetivo a aprendizagem das noções básicas do Excel. Na primeira, são propostas as questões “exame de matemática”, “medir o tempo” e “medir distâncias” para a aprendizagem de aspetos básicos do Excel: inserir dados, escrever fórmulas, editar texto e desenhar tabelas. Na questão “exame de matemática” é solicitada a organização dos dados de um exame e a realização das operações básicas. Na questão “medir o tempo” os alunos deverão realizar conversões de tempo (horas para segundos, minutos para outras, etc.). Na última questão, é feita a conversão de medidas de comprimento do Sistema Inglês para o Sistema Métrico e vice-versa.

A segunda ficha de trabalho “Aprender com o Excel 2”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, inclui as questões, “temperaturas” e “populações” para o desenvolver os conhecimentos do Excel e de resolução de problemas. Na resolução da tarefa os alunos inserem e editam dados, escrevem fórmulas e utilizam o procedimento “copiar arrastando” para preencherem as células adjacentes. Na questão “temperaturas”, os alunos realizam conversões de temperaturas Kelvin para Celsius e Fahrenheit e vice-versa, enquanto na segunda questão é analisado o aumento da população depois de feita a aplicação do modelo linear e do modelo exponencial de crescimento.

Estas tarefas foram elaboradas prevendo a diversidade de conhecimentos e de competências informáticas dos alunos, sendo previsível que alguns alunos não respondam à totalidade das perguntas. São também esperadas dificuldades no acesso à plataforma para descarregar o enunciado da tarefa devido ao esquecimento de *passwords*, “problemas” na ligação à rede Internet e situações de distração e de indisciplina devido à utilização indevida do acesso à internet.

4.3.2.2 FT- 1 Ponto por ponto

A tarefa “FT-1 Ponto por ponto”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, insere-se numa aula com o objetivo de rever os conceitos de par ordenado, coordenadas de um ponto e de Referencial Cartesiano, envolvendo a representação de pontos, a indicação das coordenadas de pontos do plano e o estabelecimento de conexões com outros temas matemáticos. Com esta tarefa é iniciada a utilização das representações numéricas das funções e pretende-se desenvolver as capacidades dos alunos para identificar as coordenadas de pontos do referencial cartesiano, de escrever os respetivos pares ordenados e de escolher uma unidade de medida e de graduar os eixos.

São esperados algumas dificuldades dos alunos, em consequência da falta de conhecimentos prévios requeridos, designadamente no que se refere a localizar e posicionar números racionais relativos na reta numérica, identificar a posição e desenhar figuras no plano cartesiano dado as suas coordenadas e não trocar o valor da abcissa com o valor da ordenada na escrita das coordenadas de pontos do plano. Também se preveem erros na representação de pontos com coordenadas nulas ou que incluam números fracionários.

4.3.2.3 FT-2 Máquina das perguntas

A tarefa “FT-2 Máquina das perguntas”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, inclui questões contextualizadas na educação financeira (moedas de países) para explorar o conceito de função, compreender a definição de função e iniciar a utilização das representações verbal, numérica, tabular, algébrica e gráfica de uma função. Através desta tarefa pretende-se desenvolver a capacidade de realizar conversões entre representações tabulares e representações gráficas de funções lineares, de determinar o domínio e o contradomínio de uma função e de escolher o gráfico de uma situação real, conhecida a sua representação verbal. Na segunda parte da ficha de trabalho também se pretende que os alunos compreendam as funções da moeda, saibam quais as moedas de diversos países da Europa e compreendam e apliquem o conceito de taxa de câmbio na conversão de moedas.

São previsíveis dificuldades na compreensão do enunciado, particularmente na identificação das moedas de cada país e na interpretação dos quadros. Também a aplicação da definição formal de função e das noções de domínio e de contradomínio

poderão causar dificuldades aos alunos que não tiverem presente o significado desses conceitos. Outros erros, relacionados com a noção de conjunto e a identificação e escrita de pares ordenados, poderão surgir.

4.3.2.4 FT-3: Tarifários

A ficha de trabalho “FT-3 Tarifários”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, possibilita a análise de representações verbais, numéricas, tabulares e gráficas aplicadas a situações da vida corrente e o cálculo de objetos e imagens a partir de representações gráficas e tabulares de funções. Os alunos também desenvolvem a capacidade de interpretar a variação de uma função representada por um gráfico. Na segunda parte da ficha de trabalho é proposta uma tarefa de aplicação dos conceitos de razão e de proporção na resolução de problemas no âmbito da educação financeira.

Nesta tarefa, as dificuldades previsíveis são relacionadas com a interpretação do enunciado e com a conversão de representações. Também poderão ocorrer dificuldades na escolha de estratégias adequadas à sua resolução e erros na utilização das proporções.

4.3.2.5 FT- 4: Tarifários - Excel

A ficha de trabalho “FT-4 Tarifários - Excel”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, inclui diversas tarefas para serem resolvidas com o apoio dos meios computacionais e da folha de cálculo e inclui no enunciado um guião para a aprendizagem da construção de gráficos de pontos (ou de linhas) no Excel, que servirá para auxiliar na realização dos diversos gráficos solicitados nas questões. Através das tarefas desta ficha de trabalho também se pretende desenvolver a capacidade dos alunos para utilizarem as diversas representações e resolver e modelar situações problemáticas através da função fim e utilizando a folha de cálculo Excel.

São esperadas dificuldades na interpretação do enunciado e na elaboração de representações gráficas, devido aos alunos ainda não dominarem as funcionalidades básicas do Excel (por exemplo, a escrita de fórmulas, a função “copiar arrastando” e a criação de gráficos). Também são esperados erros e dificuldades na análise, interpretação e comparação dos gráficos.

4.3.2.6 FT-5: Representar funções

A ficha de trabalho “FT-5 Representar funções”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, dividida em duas partes, inclui na primeira parte, tarefas para a concretização dos seguintes objetivos: analisar uma função a partir de uma das suas representações, analisar situações de proporcionalidade direta, relacionar as representações algébricas e gráficas e numéricas de funções lineares, desenvolver a capacidade de fazer conversões entre as várias representações, de reconhecer o gráfico da função afim e de utilizar as funções na resolução de problemas. Na segunda parte da tarefa são incluídas perguntas sobre compras com utilização de moedas de vários países com o objetivo de compreender as funções da moeda e representar os preços dos artigos em moeda de diferentes países.

São esperadas dificuldades na interpretação dos enunciados devido a representarem situações pouco familiares a alguns alunos. Também a realização de conversões da representação verbal para a algébrica e da representação gráfica para a algébrica pode revelar-se difícil para os alunos.

4.3.2.7 FT-6: Função Afim (Excel)

A ficha de trabalho “FT-6 – Função Afim”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, para ser resolvida com o apoio dos meios computacionais e da folha de cálculo, integra tarefas de modelação e de interpretação de gráficos da função afim. Na primeira tarefa, contextualizada na venda de processadores é solicitada a determinação do objeto conhecida a sua imagem e, na alínea seguinte, a situação inversa (a imagem a partir do objeto), a partir da representação algébrica. Na segunda questão os alunos deverão encontrar uma situação da vida corrente que possa ser traduzida pelos gráficos das duas funções afins descritas no enunciado. Na última questão, os alunos elaboram os gráficos de diversas funções afins e explicam a influência dos parâmetros m e b , na expressão $y = mx + b$, no comportamento dos gráficos. Para além disso, as questões propostas têm por objetivo desenvolver nos alunos a capacidade para criar gráficos de funções afins com o programa Excel, utilizar as diversas representações e aplicá-las na resolução de situações problemáticas.

São previsíveis dificuldades na interpretação do enunciado e na criação de gráficos (nomeadamente na escolha de escalas adequadas e na justificação da influência dos

parâmetros no comportamento da função). Alguns alunos poderão mostrar dificuldade na identificação da variável dependente e independente.

4.3.2.8 FT-7: Função quadrática

Através da tarefa “FT-7 Função quadrática”, em ANEXO B – Fichas de trabalho, são exploradas funções cujo gráfico não é uma reta, como é o caso da função quadrática. Depois de se obter, com lápis e papel, as representações tabular e gráfica, é elaborado, através da folha de cálculo, o gráfico da função quadrática e é feita uma descrição geral do seu comportamento. Os alunos deverão encontrar dificuldades na escrita da expressão algébrica na folha de cálculo e na descrição da parábola devido a ser a primeira vez que esta função é abordada.

4.3.2.9 FT-9 e 10: Teste de avaliação A e B

No decorrer do terceiro período foram aplicados dois testes de avaliação, em ANEXO B – Fichas de trabalho, abrangendo toda a matéria que tinha sido lecionada. O primeiro, “FT-9: Teste de avaliação A” continha doze questões das quais três sobre a função afim e duas contextualizadas na educação financeira. Na questão 3 o aluno deveria identificar as representações algébricas e gráfica da mesma função. Na questão 4 era dado um modelo matemático de uma situação problemática para se determinarem os valores das imagens ou dos objetos. Na questão 12 solicitava-se elaboração de gráficos de quatro funções e a interpretação da influência dos coeficientes m e b na expressão $y = mx + b$.

O segundo teste, “FT-9: Teste de avaliação B”, abrangendo também todos os conteúdos abordados, continha treze questões, sendo duas sobre a função afim e uma sobre educação financeira. Na questão 10, era fornecido um modelo matemático para se determinar o objeto conhecida a imagem e a imagem conhecido o objeto. Na questão 11 o aluno deveria encontrar as representações algébricas e gráficas de uma função. As questões 9 e 10 eram problemas contextualizados em temas da educação financeira.

4.3.3 Dinâmica de sala de Aula

Na abordagem desta unidade de ensino é realizada a análise e interpretação de representações gráficas contextualizadas em situações conhecidas dos alunos e que permitam o desenvolvimento do espírito crítico e da capacidade para ler e interpretar gráficos. São propostas experiências de aprendizagem contextualizadas e significativas no domínio das funções e gráficos para desenvolver os conhecimentos e as capacidades dos alunos e estabelecer conexões com outras áreas e domínios, nomeadamente com a educação financeira e a informática através de atividades adequadas, do computador e da folha de cálculo.

No âmbito, desta proposta pedagógica, para além das tarefas do manual (Pereira & Pimenta, 2014) e do caderno de atividades (Pereira & Pimenta, 2014), foram propostas onze fichas de trabalho, descritas na seção 4.3.2 e apresentadas, em ANEXO B – Fichas de trabalho, sendo cinco com o apoio dos meios computacionais, quatro de contexto matemático e de educação financeira e duas de avaliação.

Na descrição da dinâmica de sala de aula e da resolução das tarefas é importante conhecer o seu conteúdo, a forma como apresentadas pelo professor e realizadas pelos alunos. As quatro tarefas referidas na Tabela 6 foram realizadas em 4 aulas de 90 minutos e integram-se numa atividade com o objetivo de proporcionar o desenvolvimento da compreensão da função afim. Utilizaram-se tarefas exploratórias para possibilitar um maior envolvimento e um papel ativo dos alunos e uma aprendizagem com compreensão dos conteúdos programáticos.

Tabela 6: *Fichas de trabalho - sem meios computacionais*

Tarefa
FT-1: Ponto por ponto
FT-2: Máquina das perguntas
FT-3: Tarifários
FT-5: Representar funções

Para a realização destas tarefas, as aulas foram organizadas em três fases (Canavarro, 2011): apresentação e lançamento da tarefa, realização e discussão coletiva e síntese final. A discussão coletiva é a que requer uma maior preparação por parte do professor, sendo

necessário que ele mantenha um clima positivo, de interesse e de participação de todos os alunos. Também deve gerir adequadamente as diversas intervenções e estar atento à qualidade das explicações e justificações utilizadas pelos alunos, para as corrigir sempre que necessário. A apresentação das tarefas foi feita com recurso ao projetor multimédia com explicação das várias questões de cada uma das fichas de trabalho. No caso das tarefas com o apoio dos meios computacionais também se explicaram as funcionalidades principais da folha de cálculo. A tarefa foi realizada autonomamente pelos alunos organizados em pares e com recurso à ajuda do professor e de outros colegas sempre que fosse necessário.

Na aula de realização da “FT-1: Ponto por ponto”, começou-se por fazer uma exposição dos conceitos básicos relativos à marcação de pontos no plano, dadas as suas coordenadas e como fazer a leitura das coordenadas de pontos do plano. Depois da explicação da tarefa, necessária devido às lacunas de aprendizagem de muitos alunos, os alunos procederam à sua resolução em grupos de dois alunos, recorrendo a conhecimentos anteriores e à ajuda dos colegas e do professor. De entre as dificuldades detetadas destacam-se a marcação de pontos com as coordenadas trocadas e com uma das coordenadas nulas ou número fracionário. Após a conclusão da tarefa procedeu-se à sua correção no quadro, procurando envolver todos os alunos nomeadamente os que tiveram maiores dificuldades na sua resolução.

Na aula da realização da “FT-2 Máquina das perguntas” começou-se por fazer uma exposição dos conceitos básicos relativos à marcação de pontos no plano dado as suas coordenadas e a leitura das coordenadas de pontos do plano. Depois dessa apresentação e explicação da tarefa, necessária devido às lacunas de aprendizagem de muitos alunos, os alunos resolveram a tarefa a pares, mobilizando conhecimentos adquiridos em anos anteriores. De entre as dificuldades detetadas destacaram-se as referentes às correspondências solicitadas na segunda questão cujo enunciado, apesar de corretamente formulado, não foi compreendido por alguns alunos devido a dificuldades com o estabelecimento de relações entre elementos de dois conjuntos. Embora a primeira questão fosse semelhante e os alunos já a tivessem resolvido verificou-se a necessidade de estabelecer algumas correspondências para os alunos perceberem o que era pretendido. Também as questões envolvendo as noções de domínio e de contradomínio e a notação utilizada na representação de funções necessitaram de maiores esclarecimentos e de ajuda individualizada. No final da aula solicitou-se aos grupos que tinham avançado mais em

cada uma das questões que fossem ao quadro explicarem as respectivas resoluções. A discussão coletiva e os desacordos criados proporcionaram oportunidades para melhorar a compreensão dos enunciados e aperfeiçoar a linguagem, designadamente no que se refere à notação usada nas funções, à definição formal de função e à conversão de representações. Entretanto, em vários momentos, verificaram-se dificuldades de gestão das intervenções e de comunicação entre alunos e entre alunos e professor.

Na aula de realização da ficha de trabalho “FT-3: Tarifários” seguiu-se um modo de trabalho idêntico ao da aula anterior. Após a apresentação e descrição das tarefas, os alunos procederam à sua realização em pares. Os alunos tiveram dificuldades em interpretar o anúncio com o tarifário, tendo colocado diversas questões sobre os preços das chamadas, na identificação dos eixos correspondentes às abcissas e às ordenadas. Na sequência do esclarecimento das questões a maioria dos alunos realizou a primeira parte da ficha com sucesso. A fase de discussão, da primeira parte da ficha foi abreviada devido à maioria dos alunos terem resolvido a tarefa e esclarecido as dúvidas, tendo concluído essa parte da aula com a correção dessas questões. Na parte restante da aula resolveu-se uma tarefa de educação financeira sobre a escolha da melhor opção na compra de uma pizza. Os alunos revelaram dificuldades na escolha duma estratégia de resolução não tendo conseguido resolver o problema durante o tempo de aula.

Na aula seguinte de realização da ficha de trabalho “FT-5: Representar funções” seguiu-se um modo de trabalho idêntico ao da aula anterior. Após a apresentação e descrição das tarefas, os alunos procederam à sua realização em pares. Durante a resolução e à semelhança das tarefas anteriores, os alunos foram acompanhados com esclarecimentos de dúvidas e questionamentos no sentido de clarificar os raciocínios e as suas respostas. Os alunos tiveram dificuldades em interpretar o enunciado das duas primeiras questões tendo havido necessidade de maiores esclarecimentos, na primeira questão, na alínea da conversão da representação verbal para a algébrica e na segunda questão na conversão da representação gráfica para a algébrica. Na última questão as dificuldades estiveram centradas nas operações com números racionais verificando-se erros na aplicação das regras operatórias e da regra dos sinais. Nesta tarefa a fase de discussão não ocorreu devido à necessidade de ir esclarecendo os alunos na resolução das questões. Na parte restante da aula os alunos resolveram apenas uma questão de educação financeira, das três previstas, sobre a aplicação das taxas de câmbio, tendo na maioria dos casos sido aplicada a regra de três simples ou as proporções na sua resolução. Nesta aula

não se realizou a fase de discussão devido ao desenvolvimento da aula ter justificado a alteração do planeamento inicial.

Nas seis aulas seguintes, os alunos resolveram com o apoio dos meios computacionais, as fichas de trabalho referidas na Tabela 7.

Tabela 7: Fichas de trabalho – com apoio dos meios computacionais

Tarefa
FT: Aprender com o Excel -1
FT: Aprender com o Excel -2
FT-4: Tarifários (Excel)
FT-6: Função Afim (Excel)
FT-7: Função quadrática

As duas fichas de trabalho, “FT: Aprender com o Excel -1” e “FT: Aprender com o Excel -2” eram orientadas para a aprendizagem do Excel e ocuparem 2 aulas. Após a explicação da tarefa e dos procedimentos de acesso à plataforma RegiProf para a obtenção dos enunciados e guiões os alunos, cada um, com o seu computador, procedeu à resolução das diversas questões. Apesar da elaboração de um guião pormenorizado, os alunos necessitaram de diversos esclarecimentos ao longo das duas sessões para prosseguirem na sua aprendizagem da folha de cálculo Excel. No final da sessão os alunos enviaram os seus trabalhos através da plataforma para serem corrigidos e comentados no início da sessão seguintes. No decorrer das duas aulas os alunos envolveram-se na atividade e desenvolveram as tarefas propostas com interesse e de acordo com os objetivos previstos.

Na aula seguinte, foi proposta a resolução da ficha de trabalho “FT-4: Tarifários – Excel” com utilização dos meios computacionais. Após a fase inicial, semelhante à da aula anterior, os alunos num ambiente de diálogo e de partilha de informações entre alunos e entre alunos e professor resolveram as tarefas propostas. No decorrer da aula verificou-se que os alunos ainda não dominavam os esquemas de utilização necessários à elaboração dos gráficos precisando de maior apoio e tempo de aprendizagem. Em consequência da morosidade na realização das tarefas a análise e interpretação das representações gráficas ficou incompleta tendo ficado concluída na aula seguinte, juntamente com a “FT-7: Função quadrática” cuja realização já decorreu

satisfatoriamente, apenas com as dificuldades associadas à interpretação e descrição do comportamento da função quadrática.

A investigação demonstra que as propostas pedagógicas no âmbito da Matemática deverão incluir o desenvolvimento do raciocínio matemático e a realização de frequentes discussões coletivas de natureza matemática. Através do apoio, desafio e orientação proporcionados aos alunos eles poderão avançar na formulação de conjecturas e na sua justificação progredindo na autonomia e na compreensão da matemática. A organização e orquestração da discussão coletiva nas aulas de matemática é um processo difícil que requer cuidadosa preparação do professor nos aspetos de gestão da aprendizagem e na vertente da matemática e no que se refere aos alunos, uma adequada atitude e postura em sala de aula. A realização das tarefas exploratórias propostas ao longo desta unidade de ensino não decorreram conforme se esperava, sobretudo na fase da discussão coletiva, devido aos alunos e professor, estarem mais habituados a outras dinâmicas de ensino e às dificuldades dos assuntos tratados.

4.3.4 Avaliação dos alunos

A avaliação educativa pode realizar-se a diferentes níveis e com diferentes objetos, desde a avaliação das escolas e dos professores até à avaliação dos programas educativos dos métodos e processos de ensino e das aprendizagens. No que se refere à avaliação das aprendizagens dos alunos, ela está geralmente associada à verificação do cumprimento dos objetivos educativos, como instrumento na melhoria do sucesso educativo, ao diagnóstico das dificuldades, à verificação das aprendizagens e à melhoria da sua qualidade.

Na avaliação das aprendizagens dos alunos e de acordo com os normativos legais designadamente o Despacho Normativo nº 5/2007 que regulamenta a autonomia das escolas no processo de avaliação dos alunos e os regulamentos escolares, são consideradas a avaliação contínua, a avaliação diagnóstico, a sumativa e formativa. Considerada na sua vertente formativa, a avaliação é uma componente fundamental do processo de ensino e aprendizagem constituindo uma forma de recolher informações para ajudar os professores a gerir a sua atividade educativa e a identificar e analisar dificuldades e lacunas na aprendizagem dos alunos. Através da avaliação diagnóstica são identificados os conhecimentos anteriores e a posse dos pré-requisitos necessários à

compreensão de novos temas e tópicos programáticos. A avaliação sumativa está geralmente à atribuição de uma classificação, qualitativa ou quantitativa, na sequência de um plano de estudos e traduz-se por um juízo global das aprendizagens, capacidades e atitudes desenvolvidas pelos alunos. Finalmente, por avaliação contínua entende-se a existência de um conjunto de instrumentos e procedimentos para a recolha de informação sobre os diversos aspetos envolvidos na aprendizagem dos alunos e que permitam a regulação do processo de ensino-aprendizagem e a fundamentação da avaliação e da classificação (Rosado & Silva, 1999).

A avaliação dos conhecimentos matemáticos dos alunos tem vindo a ser objeto de debate público devido ao insucesso nessa disciplina e à sua importância na avaliação das escolas e no prosseguimento de estudos. Apesar da discussão sobre as significativas variações no grau de dificuldade dos exames e testes escritos, eles continuam a ser um dos instrumentos de avaliação mais utilizados para a recolha de dados necessários à avaliação dos alunos na disciplina de Matemática (Borralho & Cachucho, 2008).

A realização de aprendizagens que possam ser mobilizadas requer que os alunos atribuam significado ao que aprendem não sendo suficiente a simples memorização da informação, sendo necessário que os alunos adquiram conhecimentos sobre os factos e que os sejam capazes de utilizar na resolução de problemas. As dificuldades de aprendizagem traduzem-se, em geral, por erros e podem resultar de diversas causas designadamente falta de conhecimentos, atitudes afetivas e emocionais, distração ou obstáculos cognitivos. A identificação e análise dos erros dos alunos é uma tarefa de grande utilidade pedagógica (Barbosa, Palhares, & Vale, 2008). O seu estudo e sistematização pode fornecer indicações sobre aspetos a melhorar no processo de ensino e possibilitar a definição de mecanismos de regulação e de feedback adequado. A realização de feedback relativamente aos erros pode provocar, no aluno, uma reflexão sobre as causas do erro e as formas de o ultrapassar. Para que possa ser eficaz o feedback deverá ser claro, descritivo, incluir sugestões sobre as ações a realizar, reconhecer o esforço e incentivar e ter em conta as características dos alunos (Barbosa, Palhares, & Vale, 2008).

No que se refere aos critérios de avaliação, aprovados pela Escola onde se realizou o estudo, os níveis finais a atribuir aos alunos situam-se numa escala crescente de 1 a 5, e baseiam-se na ponderação da componente cognitiva com um peso de 80% e da

componente das atitudes e valores com uma ponderação de 20%. No âmbito da componente cognitiva estão incluídos os resultados dos testes de avaliação, dois por período, com um peso de 65% e os resultados das questões-aula, em número a definir pelo professor, com uma ponderação de 15%. No que se refere às atitudes e valores ela resulta da avaliação da Participação/Cooperação, Responsabilidade, Autonomia/Iniciativa e Cumprimento de Normas.

De acordo com as regras da escola e realizadas com um intervalo de 4 semanas, realizaram-se duas fichas de avaliação, FT-9: Teste de avaliação A e FT-10: Teste de avaliação B. Os testes foram individuais e, apesar dos alunos terem mostrado empenho na sua resolução, os resultados finais foram insatisfatórios, designadamente nas questões relacionadas com a Função Afim, o que é demonstrativo das dificuldades de aprendizagem deste tópico programático.

No que se refere à avaliação contínua ela resultou dos dados recolhidos nas aulas referentes aos parâmetros considerados e já referidos. As ferramentas disponíveis na plataforma Regiprof, nomeadamente, as grelhas para recolha da informação e o *software* para a realização dos cálculos, facilitaram o processo de recolha e de análise dos dados da avaliação contínua e de correção e classificação das provas escritas.

4.4 Plataforma Regiprof

Ao longo das aulas foi utilizada a plataforma *online* Regiprof ¹, cuja página de entrada se mostra na *Figura 1*, como ferramenta de apoio à atividade docente.

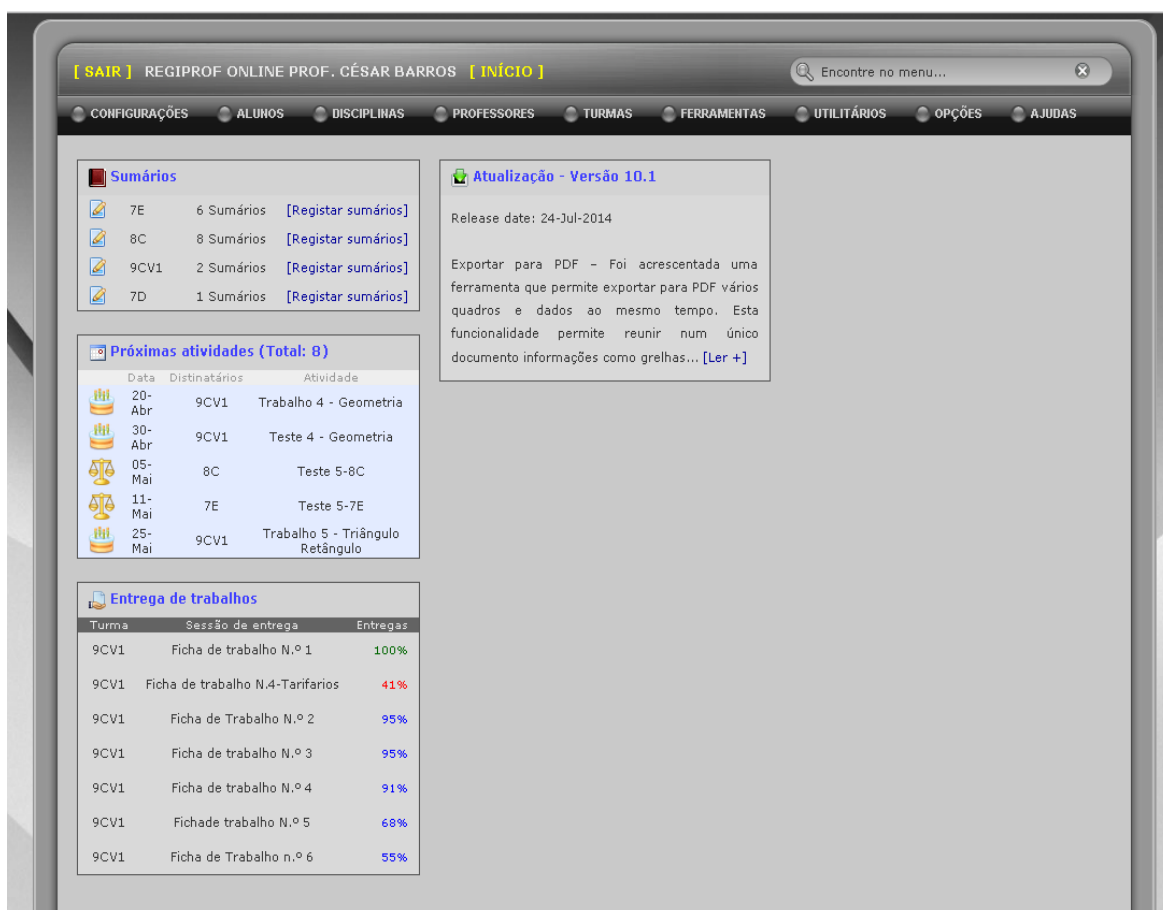


Figura 1: Acesso à plataforma Regiprof

¹ <http://www.online.regiprof.com/index.php>

É uma plataforma que facilita a Gestão de Aprendizagem devido a integrar um conjunto de ferramentas para a disponibilização de conteúdos, monitorização de acessos e avaliação de alunos. Neste caso a plataforma regiprof inclui as funcionalidades: Gestão de alunos, das disciplinas, e das turmas; Calendário anual de atividades, Horários, Livros de ponto, Faltas dos alunos, Grelha de correção de testes, Avaliação e Entrega de trabalhos, entre outras.

É uma plataforma que inclui muitas das funcionalidades das plataformas Learning Management System (LMS) com exceção das ferramentas de comunicação e de interação. Embora na escola esteja disponível a plataforma *open source* Moodle optou-se, neste ano letivo, pela Regiprof, que requer o pagamento duma assinatura anual, devido a proporcionar mais autonomia e possuir um conjunto de ferramentas específicas facilitadoras do trabalho de docentes e alunos.



[SAIR] REGIPROF ONLINE PROF. CÉSAR BARROS [INÍCIO]

Encontre no menu...

CONFIGURAÇÕES ALUNOS DISCIPLINAS PROFESSORES TURMAS FERRAMENTAS UTILITÁRIOS OPÇÕES AJUDAS

Sumários

7E	6 Sumários	[Registrar sumários]
8C	8 Sumários	[Registrar sumários]
9CV1	2 Sumários	[Registrar sumários]
7D	1 Sumários	[Registrar sumários]

Atualização - Versão 10.1

Release date: 24-Jul-2014

Exportar para PDF - Foi acrescentada uma ferramenta que permite exportar para PDF vários quadros e dados ao mesmo tempo. Esta funcionalidade permite reunir num único documento informações como grelhas... [\[Ler +\]](#)

Próximas atividades (Total: 8)

Data	Destinatários	Atividade
20-Abr	9CV1	Trabalho 4 - Geometria
30-Abr	9CV1	Teste 4 - Geometria
05-Mai	8C	Teste 5-8C
11-Mai	7E	Teste 5-7E
25-Mai	9CV1	Trabalho 5 - Triângulo Retângulo

Entrega de trabalhos

Turma	Sessão de entrega	Entregas
9CV1	Ficha de trabalho N.º 1	100%
9CV1	Ficha de trabalho N.4-Tarifários	41%
9CV1	Ficha de Trabalho N.º 2	95%
9CV1	Ficha de trabalho N.º 3	95%
9CV1	Ficha de trabalho N.º 4	91%
9CV1	Fichade trabalho N.º 5	68%
9CV1	Ficha de Trabalho n.º 6	55%

5 Análise das aprendizagens dos alunos

Neste capítulo são analisadas as resoluções escritas e informáticas das tarefas e as aprendizagens dos alunos no âmbito da função afim, da utilização da tecnologia e da literacia financeira com o objetivo de evidenciar as dificuldades e as aprendizagens dos alunos. Para fazer a análise dos temas relacionados com a função afim e com a educação financeira escolheram-se algumas tarefas exploratórias realizadas no início da unidade de ensino e as questões relacionadas com esta unidade de ensino que foram propostas nos testes de avaliação realizados pelos alunos no final do 3.º período. No que se refere à aplicação da tecnologia (Excel), para a análise consideraram-se as tarefas de resolução de problemas envolvendo as representações da função afim, a modelação e a análise e interpretação de gráficos, realizadas em contexto de sala de aula, com meios computacionais e em interação dos alunos com o professor e dos alunos com os colegas.

5.1 Aprendizagem da função afim

A análise das aprendizagens da função afim foca-se nas representações, modelação, resolução de problemas e compreensão do conceito definição.

5.1.1 Representações

A aprendizagem das funções é um processo complexo que necessita de ser desenvolvido ao longo de vários anos de escolaridade com a resolução de tarefas diversificadas. Os alunos deverão aprender a utilizar diversas representações de funções e a realizar conversões entre elas, compreender a existência de uma relação entre variáveis, conhecer a notação própria de uma função, estabelecer conexões com outros temas da matemática e aplicar esses conhecimentos na resolução de problemas da vida corrente.

Para averiguar as aprendizagens das representações gráficas e algébricas da função afim e a capacidade de estabelecer conexões com outros temas da matemática designadamente os sistemas de equações foram analisadas as respostas à questão 3 da “FT-9 Teste de avaliação A”. Nessa questão, na primeira alínea, era pedido para os alunos associarem os gráficos de três funções afins com as respetivas expressões algébricas e na alínea seguinte, para formarem sistemas de equações possíveis, determinados e indeterminados e sistemas impossíveis a partir das expressões algébricas das funções. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 8, as respostas à pergunta 3.1 foram

globalmente positivas, verificando-se 67% de respostas certas. No entanto, quando na alínea 3.2 se solicitam as equações de duas retas estritamente paralelas (sistema impossível), duas retas coincidentes (sistema possível indeterminado), ou duas retas concorrentes (sistema possível determinado), as dificuldades aumentaram existindo apenas 19% de respostas certas. Nesta última questão, os alunos necessitavam de saber que a duas retas concorrentes corresponde um sistema possível determinado, a duas retas coincidentes um sistema possível indeterminado e a duas retas estritamente paralelas um sistema impossível e a seguir para concluir a resposta precisavam de conhecer as posições relativas dos gráficos para poderem formar os sistemas de equações solicitados.

Tabela 8: Correção da questão 3 da Tarefa: FT-9: Teste de avaliação A

Questão 3 da Tarefa: FT-9: Teste de avaliação A em ANEXO B – Fichas de trabalho																			
Perguntas	Respostas	Alunos																	
		Alberto	Conceição	Amélia	António	Bárbara	Bruna	Bruno	Cristina	Carlos	Ferreira	Carvalho	Dora	Diogo	Pacheco	Pinheiro	Joana	Miguel	Patrícia
3.1 Relacionar corretamente equações com gráficos	Relaciona as representações de três funções	X	X		X	X	X		X				X			X	X	X	X
	Relaciona as representações de duas funções																		
	Relaciona as representações de apenas uma função							X			X	X		X	X				X
3-2) Escreve corretamente equações de retas paralelas/coincidentes/c	Escreve os três sistemas de equações															X			X
	Escreve dois sistemas de equações								X										
	Escreve apenas um sistema de equações			X		X													

X- Resposta correta

Observando o mapa com os resultados da correção da pergunta 3.1 apresentados na Tabela 8 verifica-se que a generalidade dos alunos respondeu a esta questão estabelecendo pelo menos uma correspondência correta entre duas representações da mesma função. Na pergunta seguinte, alínea 3.2, de maior complexidade devido às

conexões com os sistemas de equações e as posições relativas de retas no plano, os alunos revelaram maiores dificuldades e tiveram piores resultados.

Para investigar com maior detalhe as aprendizagens no domínio das representações escolheu-se a resolução do aluno António, representada na *Figura 2*, onde o aluno mostra ser capaz de identificar retas com o mesmo declive e com a mesma ordenada na origem e de interpretar o seu significado. No entanto, revela dificuldades em estabelecer conexões entre sistemas possíveis indeterminados e retas paralelas coincidentes apresentando, uma resolução com erros na alínea b.

$$\begin{array}{l} \text{a)} \begin{cases} y = 2x + 8 \\ y = -2x \end{cases} \quad \text{b)} \begin{cases} y = -3x - 2 \\ y = 3x - 2 \end{cases} \quad \text{c)} \begin{cases} y = -3x - 2 \\ y = x + 8 \end{cases} \end{array}$$

Figura 2: Representações - resolução do aluno António

Para identificar os conhecimentos no que respeita à conversão entre representações e as dificuldades na sua aprendizagem consideraram-se as respostas à questão 10 da tarefa “FT-10 Teste de avaliação B”. Após a análise das resoluções, constatou-se que a maioria dos alunos realizou a conversão da representação algébrica para a gráfica, como se observa na resolução apresentada na *Figura 3*. A aluna Amélia passou da representação algébrica para a gráfica, determinando e marcando no referencial as coordenadas de dois pontos da função e desenhando a reta correspondente. No entanto, à semelhança de outros colegas, não completou o gráfico com as designações dos eixos e o título do gráfico.

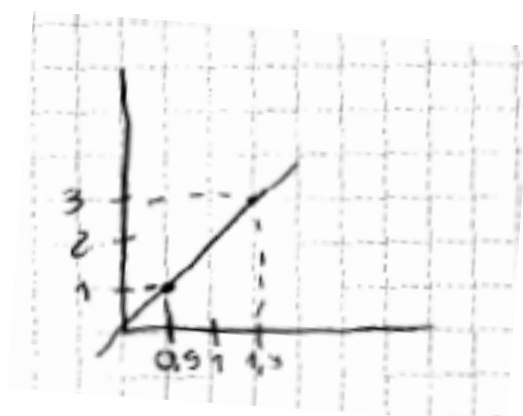


Figura 3: Representações - resolução da aluna Amélia

Também se constatou que em situações contextualizadas e menos trabalhadas em sala de aula, os alunos revelam maiores dificuldades na marcação dos pontos, conforme se mostra na resolução da questão 5 da ficha de trabalho “FT-5 Representar funções”,

apresentada na *Figura 4*. A aluna Amélia determina corretamente dois pontos de cada reta mas não foi capaz de construir os gráficos devido a deficiente identificação das variáveis e marcação incorreta dos pontos correspondentes a cada gráfico.

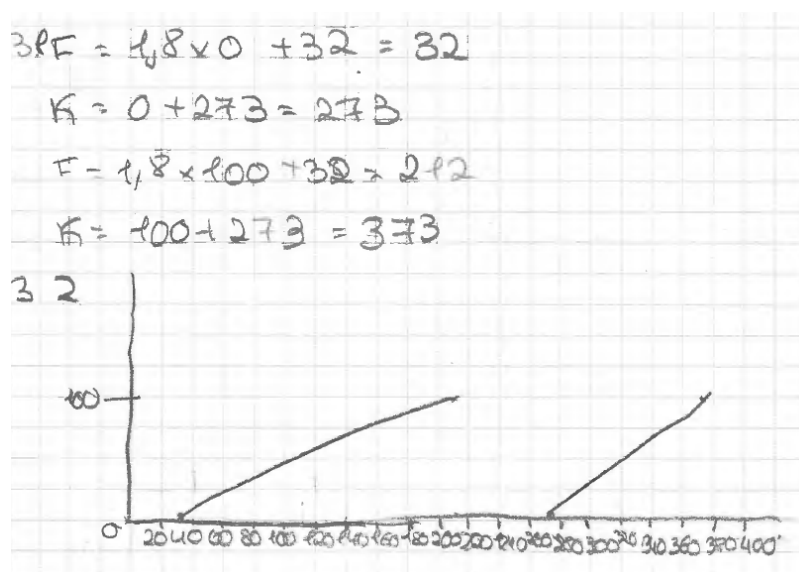


Figura 4: Representações - Resolução da aluna Amélia

Nas tarefas envolvendo a utilização das representações algébrica, numérica e gráfica, os alunos têm dificuldades na identificação das variáveis dependentes e independentes, marcação de pontos no referencial, compreensão, interpretação dos enunciados e revelam falta de rigor e/ou de legendas e não escrevem os títulos dos gráficos.

Entretanto, nas situações familiares, onde a expressão algébrica é apresentada na forma canónica da função afim, os alunos demonstram alguma fluência nas transformações das representações nos diversos registos o que não acontece quando as situações são menos comuns, de aplicação de conhecimentos, ou quando não se enquadram diretamente nas famílias de funções estudadas pelos alunos.

5.1.2 Modelação

O desenvolvimento da capacidade de modelação matemática, recomendada nos documentos curriculares, requer a realização de tarefas que incluam a utilização de expressões algébricas, funções e gráficos na resolução de problemas matemáticos e de situações problemáticas da vida real. Nesse tipo de tarefas, à semelhança da questão 4 da Ficha de Trabalho: “FT-9: Teste de avaliação A”, os alunos necessitam de resolver problemas utilizando modelos matemáticos. Na resolução da aluna Cristina apresentada

na *Figura 5* é evidenciada a compreensão do significado de cada uma das variáveis, conhecimentos das regras de simplificação das expressões algébricas e utilização de modelos matemáticos na resolução de situações da vida corrente

$$1200 = 42x - 900 \quad (-) -42x = -900 - 1200 \quad (-) -42x = -2100$$

$$(-) x = \frac{-2100}{-42} \quad (-) x = 50$$

2: É necessário vender 50 bolas

$$0 = 42x - 900 \quad (-) -42x = -900 - 0 \quad (-) x = \frac{-900}{-42}$$

$$x \approx 22 \text{ bolas}$$

• tem de vender, pois não são 22 bolas.

Figura 5: Modelação - resolução da aluna Cristina

Revelando muitas dificuldades na compreensão do significado das variáveis e da utilização de expressões algébrica a resolução da aluna Dora apresentada na *Figura 6*, onde revela desconhecimento da notação das funções e erros, aritméticos, na identificação das variáveis, e no cálculo algébrico.

$$4.1. (200) - 900 = 300 - 42x =$$

$$= x = 300 - 42 = 258 \text{ bolas}$$

4.2. É necessário vender $1200 - 900 + 300 = 300$

Figura 6: Modelação - resolução da aluna Dora

Nesta tarefa, à semelhança da última resolução, mais de metade da turma, revelou dificuldades na interpretação e compreensão do enunciado, na distinção entre variável dependente e variável independente, na aplicação das regras do cálculo algébrico e na determinação do objeto de uma função conhecida a imagem, assim como na determinação da imagem de um objeto do domínio da função.

5.1.3 Problemas

Para averiguar as aprendizagens e dificuldades na aplicação da função afim à resolução de problemas do dia-a-dia foram analisados os dados obtidos através da questão 10 da tarefa “FT-10: Teste de avaliação B” e apresentados na Tabela 9. Embora se tenham

verificado mais de 30% de respostas certas nas duas primeiras alíneas, sobre o cálculo da imagem e do objeto de uma função, a maioria dos alunos revelou dificuldades na identificação das variáveis onde deveriam substituir o símbolo pelo valor dado no enunciado. Também foram poucos os alunos que identificaram a constante de proporcionalidade direta na expressão algébrica da função afim e lhe atribuíram um significado adequado à natureza do problema. No que se refere à última alínea da questão, cerca de 45% dos alunos elaboraram os gráficos solicitados embora com algumas falhas na indicação das legendas e na marcação de pontos.

Tabela 9 : Correção da questão 10 da tarefa "FT-10: Teste de avaliação B"

Questão 10 da Tarefa: FT-10: Teste de avaliação B, em ANEXO B – Fichas de trabalho																						
Perguntas	Respostas	Alunos																				
		Alberto	Conceição	Amélia	António	Bárbara	Bruna	Bruno	Cristina	Carlos	Ferreira	Carvalho	Dora	Diogo	Pacheco	Pinheiro	Joana	Miguel	Patrícia	Rute	Tiago	Vítor
10-a)	Resposta correta (C) ou errada (R)		R	R	R	C			C				C	R		C	C	C	C		C	
	Substituição na variável: certa (C) errada (R)		R	R	R	C			C				S	R		R	R	C	R		R	
	Fundamenta a resposta? Sim (S) Não (N)		S	S	S	C			S				S	S		S	S	S	S		S	
10-b)	Resposta correta (C) ou errada (R)		C	C	C				C				C	C		C	C	C	C		C	
	Substituição na variável: certa (C) errada (R)		C	C	C				C				C	C		C	C	C	C		C	
	Fundamenta a resposta? Sim (S) Não (N)		C	C	S				S				S	C		S	S	S	S		S	
	Atribui um significado correto à C. ^{te} de Prop.? Sim (S) Não (N)			S					N				N					S				

Para uma análise mais pormenorizadas das aprendizagens e dificuldades dos alunos considerou-se a resolução, da aluna Amélia, apresentada na *Figura 7*.

10. a) $y = 0,55€$
 $y = 0,55 \times 15$
 $y = 8,25€$

b) $15,95 \div 0,55 = 29$
 $y = 15,95 \div 0,55$
 $y = 29$

R. Comprou 29 pães.

c) Sim existe proporcionalidade direta.
 A constante de proporcionalidade é 0,55 e
 corresponde ao preço de cada pão.

Figura 7: Conceito - resolução da questão 10 da Amélia

Verifica-se que a aluna substituiu corretamente os valores das variáveis (independente e dependente), para calcular o custo de 15 pães e o número de pães que se podem comprar com 15,95 Euros. Também indica o valor correto da constante de proporcionalidade direta e dá-lhe um significado correto no contexto do problema.

5.1.4 Conceito definição formal

Após a leção do tópico “Função Afim”, os alunos foram questionados sobre o conceito de função, formas de representação e domínio para averiguar o nível de compreensão dos alunos sobre estes aspetos básicos, cujas respostas se indicam na Tabela 10.

Tabela 10: A função afim - respostas dos alunos

Nome	Pergunta B2 - ANEXO G – Questão Aula -B		
	No âmbito da matemática o que entendes por função? e por função afim?	A representação gráfica é uma forma de traduzir uma função. Conheces outras formas de definir ou de representar uma função?	O que entendes por domínio de uma função? Neste caso podia tomar valores negativos? (Justifica a resposta)
	Respostas às perguntas		
António	<i>A função é uma relação entre dois conjuntos. Uma função afim é a composição de uma função linear com uma translação</i>	<i>Função de uma variável</i>	<i>O domínio é um termo utilizado no estudo de funções.</i>
Rute	<i>A função afim é a função que é interseçada por duas linhas perpendiculares uma á outra e que se cruzam formando um ponto que se denomina por função afim.</i>	<i>Não.</i>	<i>Não podia tomar valores negativos porque é uma função afim.</i>
Amélia	<i>Uma função e uma função afim é uma função que tem proporcionalidade direta</i>	<i>Uma forma de representar a função é através de uma tabela</i>	<i>Um domínio de uma função é os números referentes ou à ordenada ou à abcissa</i>
Bárbara	<i>Uma função afim é uma reta direta</i>	<i>Pelas tabelas</i>	<i>Não, um domínio de função não pode tomar valores negativos</i>
Rafaela	<i>Uma função é a relação entre dois ou mais conjuntos. E a função afim é quando existem constantes a, b que pertencem ao conjunto dos reais</i>	<i>Diagrama de setas, Tabela, Expressão algébrica</i>	
Dora	<i>A função afim é quando existem constantes a, b que pertencem ao conjunto dos reais tais que $f(x) = ax + b$</i>	<i>Pode ser representada em 3 formas: tabela, gráfico e expressão analítica.</i>	<i>O domínio é o conjunto de partida, ele pode ter valores negativos.</i>
Cristina	<i>É os números da ordenada e da abcissa</i>	<i>Através de uma tabela</i>	<i>São os números da ordenada e da abcissa</i>

Os resultados revelam dificuldades na explicação do conceito definição de uma função e de função afim. Na definição de função, dois alunos disseram que era uma relação entre dois conjuntos, enquanto outros dois relacionaram a definição de função com uma das suas representações. Sobre as representações existentes para além da gráfica, dois alunos indicaram os diagramas de setas ou gráficos, as tabelas e as expressões algébricas enquanto três alunos apenas indicaram a representação tabular. Relativamente ao domínio de uma função, todas as respostas foram incorretas verificando-se que os alunos associam o domínio com os valores da ordenada ou da abcissa enquanto outros alunos o identificam com o conjunto de partida.

Sendo o conceito definição formal de uma função lecionado no início da unidade de ensino, a ocorrência de um intervalo de algumas semanas poderá explicar o esquecimento dos alunos e as dificuldades e a falta de clareza sobre este importante conceito, a notação própria das funções e as noções básicas de domínio e de contradomínio. A importância dos aspetos básicos associados às funções têm recomendado que seja estudado tão cedo quanto possível e a partir de exemplos ligados à vida corrente dos alunos no âmbito de um processo gradual de abstração. Neste caso, após a leção deste tema e apesar dos progressos constatados é evidente a necessidade de prosseguir no trabalho com os aspetos básicos das funções e da função afim devido às dificuldades de aprendizagem dos alunos.

5.2 Tecnologia

Para preparar os alunos da turma na utilização da folha de cálculo realizaram-se as tarefas “Aprender com o Excel 1” e “Aprender com o Excel 2”, tendo 18 alunos enviado os seus trabalhos, através da plataforma, para correção e feedback. Em ambas as tarefas verificaram-se grandes diferenças no número de questões resolvidas não tendo nenhum aluno completado as tarefas. Relativamente à primeira tarefa, os alunos cumpriram os objetivos de aprendizagem das funções básicas do Excel, de edição de texto e de inserção de fórmulas. Na segunda tarefa, aprenderam a utilizar a funcionalidade “copiar arrastando”. Em ambas as tarefas os alunos enviaram os ficheiros Excel através da plataforma demonstrativos dessas aprendizagens.

Nas tarefas seguintes de aplicação da folha de cálculo ao estudo das funções, incluídas nas fichas de trabalho “FT-4: Tarifários-Excel”, “FT-6: Função Afim-Excel” e “FT-7: Função Quadrática”, os alunos prosseguiram no desenvolvimento dos esquemas de uso de utilização da folha de cálculo e na formação dos esquemas de ação instrumentada de construção dos gráficos de funções afins.

Para poderem aprender a elaborar gráficos de linhas e de pontos através do Excel os alunos tiveram de aprender diversos esquemas de ação instrumentada, designadamente na edição de fórmulas, para realizar a operação de “copiar arrastando” dos valores de uma célula para as células adjacentes e para fazer o enquadramento do gráfico da função e visualizar as suas características fundamentais. Na aprendizagem dessas técnicas os alunos revelaram maiores dificuldades na edição de fórmulas de números negativos e na colocação dos parênteses. No que se refere ao enquadramento do gráfico, de grande importância para a visualização do comportamento global da função os alunos fizeram-no através do método de tentativa e erro, alterando os valores dos eixos e visualizando o resultado obtido.

No decorrer das aulas apoiadas nos meios computacionais e de acordo com a respetiva planificação resolveram-se problemas no âmbito da função afim que incluíram a elaboração e interpretação de gráficos e a utilização de diversas representações possibilitando as aprendizagens matemáticas pretendidas e a criação de esquemas de utilização necessários à aprendizagem da folha de cálculo.

Os alunos, em geral, revelaram interesse e empenho por estas atividades tendo realizado progressos. No que se refere à elaboração de gráficos, é apresentado na *Figura 8*, o gráfico elaborado pela aluna Amélia, na resposta à 6.^a questão da tarefa 4. A elaboração do gráfico demonstra que a aluna tem conhecimentos de inserção e edição de fórmulas, de representação de dados em tabelas e de utilização das funcionalidades necessárias à inserção e edição de gráficos através do Excel.

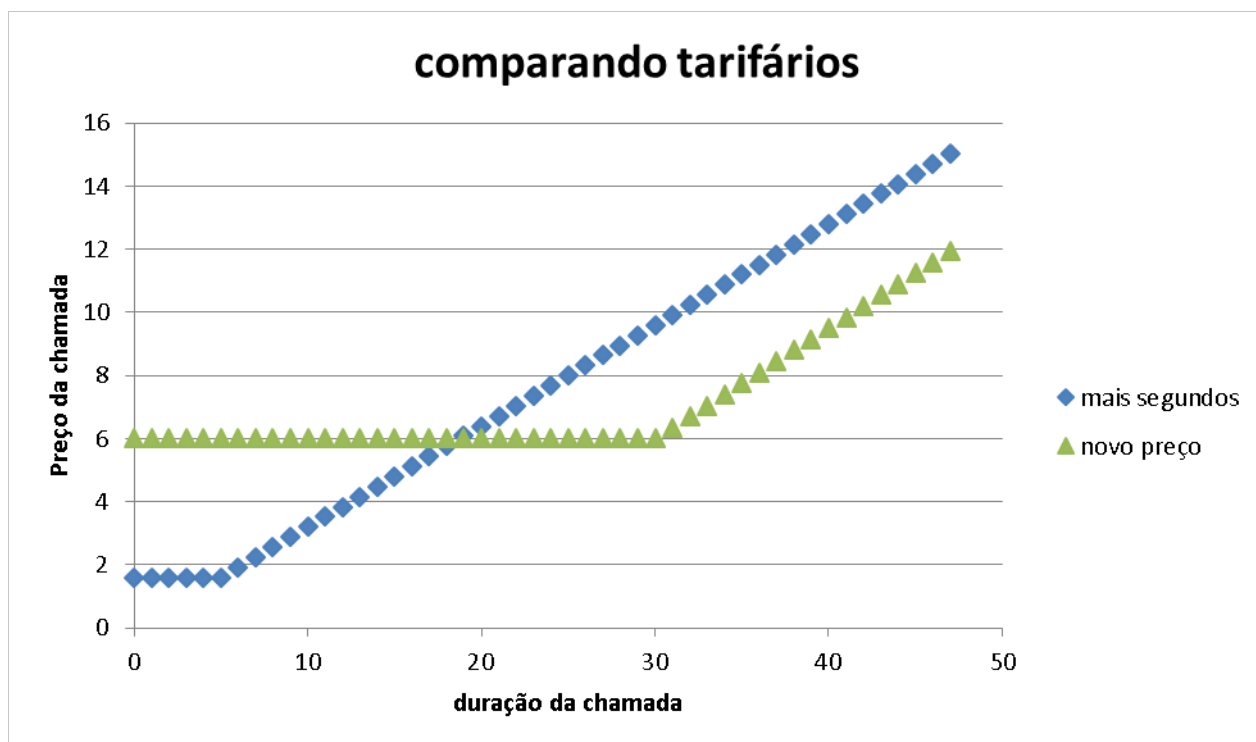


Figura 8: Tecnologia - resolução da questão 4 da aluna Amélia

No entanto, nas questões de análise e de interpretação dos gráficos da Figura 8, a aluna e os colegas revelaram dificuldades conforme se pode observar nas respostas dos alunos transcritas na Tabela 11.

Tabela 11: Tecnologia - Respostas dos alunos

Nome	Pergunta A1 - ANEXO F – Questão Aula -A	
	Compara os dois tarifários e indica as diferenças que encontra	Assinala as vantagens que cada um dos tarifários pode ter para diferentes consumidores
	Respostas às perguntas	
António	<i>O “mais segundos” tinha um valor muito baixo e subiu bastante e o “novo preço” manteve-se durante algum tempo e depois começou a subir mas pouco</i>	<i>O “novo preço” pode ser barato do que outro e muitas pessoas preferem usar o novo preço</i>
Rute	<i>Num dos gráficos o preço está sempre a subir e no outro o preço mantém-se constante até aos 30 s</i>	<i>Até aos 30 s num gráfico paga-se a mesma quantia e no outro continua-se sempre a pagar mais por cada segundo que se usufrui.</i>
Dora	<i>No “mais segundos” até 30s paga-se 6 cêntimos mas depois começa-se a pagar mais. No “novo preço” até menos de 10s paga-se 2 cêntimos e</i>	<i>Com o “mais segundos” poupa-se dinheiro mas com o “Novo preço” também mas em 30s</i>

Nome	Pergunta A1 - ANEXO F – Questão Aula -A	
	Compara os dois tarifários e indica as diferenças que encontra	Assinala as vantagens que cada um dos tarifários pode ter para diferentes consumidores
	Respostas às perguntas	
	<i>depois começa-se a pagar em quase proporcionalidade direta números elevados.</i>	<i>paga-se muito mais no “Mais segundos”.</i>
Bárbara	<i>No tarifário “Novo Preço” o preço da chamada só começa a subir nos 30 segundos e no tarifário mais segundos começa a aumentar o preço da chamada nos 6 segundos</i>	<i>No tarifário de “Mais segundos” a chamada dura mais e no tarifário novo preço o pagamento das chamadas é mais barato</i>
Conceição	<i>Num dos tarifários compensa se for uma chamada de 6 segundos, mas no outro a longa duração fica mais barato</i>	<i>Para consumidores de chamadas rápidas um dos tarifários adequa-se mais do que outro</i>
Amélia	<i>No tarifário “Novo Preço” até aos 30 segundos custa o mesmo, enquanto no tarifário “Mais segundos” é até aos 6 segundos paga-se 2 cêntimos.</i>	<i>Se uma pessoa falar pouco tempo ao telemóvel é melhor o tarifário “Mais segundos”, mas se uma pessoa fala muito tempo ao telemóvel é preferível o tarifário “Novo Preço”.</i>
Cristina	<i>No tarifário “Novo Preço” até aos 30 segundos custa 6 cêntimos, enquanto no tarifário Mais segundos é até aos 6 segundos paga-se 2 cêntimos</i>	<i>Se uma pessoa falar mais tempo o que compensa é o “Novo preço” e se falar menos o que compensa mais é o “Mais segundos”.</i>

Em geral as várias respostas têm alguma adequação à realidade embora necessitem de ser reformuladas devido a serem pouco precisas e rigorosas. Os alunos avaliaram os custos de cada um dos tarifários e utilizaram diferentes tipos de representação (tabular, algébrica e gráfica) e realizaram conversões entre representações. De facto, para elaborarem os gráficos pretendidos os alunos necessitaram de representar os dados numéricos, obtidos de uma expressão verbal (ou algébrica), para uma representação tabular, e só depois, a sua conversão para a representação gráfica. Dessa forma, a tecnologia possibilitou a aprendizagem das diversas representações de uma função.

Embora se tenham realizado poucas sessões com a utilização da folha de cálculo Excel elas permitirem evidenciar algumas das suas potencialidades educativas. Para além de possibilitar a obtenção de gráficos de funções de forma rápida e com boa qualidade gráfica, facilita a conversão de representações é um importante instrumento na realização

de conjecturas e justificações e possibilita a resolução de situações para as quais não se possuem os conhecimentos analíticos necessários.

Também se assinala a maior participação e cooperação, entre os alunos, com partilha de conhecimentos e ajuda mútua, nas aulas em que se utilizaram os meios computacionais, correspondendo às respostas dos alunos, apresentadas na Tabela 21, sobre as atitudes relativamente à tecnologia em que 85% dos alunos afirmaram que “as aulas de matemática com o Excel são mais interessantes”.

Também é relevante a opinião de todos os alunos de que “é importante aprender a trabalhar com o Excel”, tendo alguns alunos referido (ver Tabela 22) que “hoje em dia na maior parte dos empregos usa-se bastante o Excel” e de que é uma maneira mais fácil de realizar cálculos e de resolver exercícios de matemática” o que revela preocupação com o futuro profissional e motivação para a futura aplicação do Excel, designadamente na aprendizagem da matemática.

5.3 Educação financeira

Para avaliar as aprendizagens e compreender as dificuldades dos alunos na resolução de problemas contextualizados na educação financeira selecionaram-se duas questões sobre a aquisição de bens e serviços, apresentadas em duas fichas de avaliação. Na primeira, a questão 5 da tarefa "FT-10: Teste de avaliação A" pretende-se conhecer a melhor opção na compra dos serviços de um ginásio sabendo que o preço da entrada é de 30 Euros por dia e que os portadores da assinatura anual têm um desconto de 30% nas entradas. Os alunos que responderam a esta questão fizeram uma interpretação incorreta e consideraram que o desconto de 30% se referia à compra da assinatura anual e que a sua posse os dispensava do pagamento dos serviços de ginásio. Em consequência, das dificuldades de interpretação do enunciado e do desconhecimento da necessidade de assegurar um adequado pagamento ao prestador de serviços a maioria dos alunos errou nesta questão conforme se pode observar nos dados apresentados na Tabela 12. A análise deste problema revela a necessidade de previamente averiguar se os alunos estão familiarizados com o contexto da situação problemática que é proposta para os esclarecer na apresentação da tarefa e minimizar os erros provocados por má interpretação do enunciado.

Tabela 12: Correção da questão 5 da Tarefa "FT-10: Teste de avaliação A"

Questão 5 da Tarefa: FT-10: Teste de avaliação A, em ANEXO B – Fichas de trabalho																						
Perguntas	Respostas	Alunos																				
		Alberto	Conceição	Ana	António	Bárbara	Bruna	Bruno	Cristina	Carlos	Ferreira	Carvalho	Dora	Diogo	Pacheco	Pinheiro	Joana	Miguel	Patrícia	Rute	Tiago	Vítor
5-1)	Revela adequada interpretação e compreensão do problema? Sim (S) Não (N)	N	N	N	N	N			N	N			N		N			N	N	N		
	Resposta correta (C) ou errada (R)	R	R	R	R	R			R	R			R		C			R	R	R		
	Calcula os preços, sem desconto, para cada amigo? Sim (S) Não (N)	N	S	S	S	N			S	S			N		S			S	N	S		
	Calcula os preços, com passe, para cada amigo? Sim (S) Não (N)	N	S	S	N	N			N	S			N		N			N	N	N		
5-2)	Revela adequada interpretação e compreensão do problema? Sim (S) Não (N)	N	N	N	N	N			N	N			N		N			N	N	N		
	Utiliza a função afim na resolução do problema? Sim (S) Não (N)	N	N	N	N	N			N	N			N		N			N	N	N		
	Resposta correta (C) ou errada (R)	R	R	R	R	R			R	R			R		R			R	R	R		
	Utiliza uma estratégia adequada? Sim (S) Não (N)	N	N	N	N	N			N	N			N		N			N	N	N		

Para melhor clarificação dos processos de resolução utilizados pelos alunos é analisada a resposta da aluna Conceição apresentada na *Figura 9*

. A aluna começa por calcular o preço da assinatura anual após o desconto de 30% e depois o custo, sem a assinatura anual, das entradas dos dois amigos. Em seguida utiliza esses dados para afirmar que o custo das entradas para portadores de assinatura anual é mais económico a partir de 2 dias.

5.1- Assinatura anual:

$$60 \text{ € com } 30 \% = 42 \text{ €}$$

$$60 - 100 \%$$

$$x - 30 \%$$

$$x = 18$$

$$\text{Desconto} = 18 \text{ €}$$

$$60 - 18 = 42 \text{ €}$$

Paulo: $9 \times 30 = 270 \text{ €}$

Pedro: $15 \times 30 = 450 \text{ €}$

R: Não, porque o preço anual é de 42 €, e o Paulo e o Pedro só por alguns dias pagam

5.2- R: A partir de 2 dias.

Figura 9: Educação financeira - resolução da questão 5 da aluna Conceição

Relativamente à questão 9 da tarefa: "FT-10: Teste de avaliação B" de educação financeira, sobre qual a aquisição mais económica de tinteiros para impressoras, presencial ou *online*, os resultados apresentados na Tabela 13, revelaram uma elevada percentagem de respostas erradas, em todas as alíneas. Também se salienta a dificuldade, dos alunos, na passagem das representações verbais para a representação algébrica, tendo apenas um aluno utilizado equações para determinar a solução do problema de otimização da alínea 9.3.

Tabela 13: Correção da questão 9 da tarefa " FT-10: Teste de avaliação B"

Questão 9 da Tarefa: FT-10: Teste de avaliação B, em ANEXO B – Fichas de trabalho															
Perguntas	Respostas	Alunos													
		Alberto	Conceição	Ana	António	Bárbara	Bruna	Bruno	Cristina	Carlos	Ferreira	Carvalho	Dora	Diogo	Pacheco
9-1)	Revela adequada interpretação e compreensão do problema? Sim (S) Não (N)		S	N	S	N	S		S				N		
	Resposta correta (C) ou errada (R)		C	C	C	C	C		C				R		
	Calcula os custos, na loja presencial? Sim (S) Não (N)		S	S	S	S	S		S				N		

Questão 9 da Tarefa: FT-10: Teste de avaliação B, em ANEXO B – Fichas de trabalho																			
Perguntas	Respostas	Alunos																	
		Alberto	Conceição	Ana	António	Bárbara	Bruna	Bruno	Cristina	Carlos	Ferreira	Carvalho	Dora	Diogo	Pacheco	Pinheiro	Joana	Miguel	Patrícia
	Calcula os custos, no <i>site online</i> ? Sim (S) Não (N)		S	S	S	S	S		S				N					S	
9-2)	Utiliza álgebra na resolução do problema? Sim (S) Não (N)		N	N	N	N	N		S				N					N	
	Resposta correta (C) ou errada (R)		S	R	S	R	C		C				R					C	
	Utiliza uma estratégia adequada? Sim (S) Não (N)		S	R	S	N	S		S				N					S	
9-3)	Utiliza álgebra na resolução do problema? Sim (S) Não (N)			N		N			S				N					N	
	Resposta correta (C) ou errada (R)			R		R			C				R					N	
	Utiliza uma estratégia adequada? Sim (S) Não (N)			R		N			S				N					S	

Relativamente a esta questão apresenta-se na *Figura 10*, a resolução da aluna Cristina. Para identificar a opção mais favorável (pergunta 9.1) a aluna calculou os preços em ambas as modalidades e escolhe o custo mais económico. Para saber quantos tinteiros pode comprar com 180 euros a aluna escreve a equação do problema e resolve-a para dar a resposta correta. Também utiliza a simbologia algébrica para determinar o número mínimo de tinteiros que justifica economicamente a compra *online*.

9) Loja - $8 \times 18 = 144 \text{ €}$ R: O custo mais baixo é na loja.
 Online - $8 \times 16 + 20 = 148 \text{ €}$
 $x = \text{n}^\circ \text{ de tinteiros}$
 $16x + 20 = 180 \rightarrow \text{online}$
 loja $\rightarrow 18x = 180 (\Rightarrow) x = \frac{180}{18} (\Rightarrow) x = 10 \text{ tinteiros}$
 Online $16x + 20 = 180 (\Rightarrow) 16x = 180 - 20 (\Rightarrow) 16x = 160$
 $(\Rightarrow) x = \frac{160}{16} (\Rightarrow) x = 10 \text{ tinteiros}$
 R: Com 180 €, online ou na loja, podemos comprar 10 tinteiros.
 9.3) $18x = 16x + 20 (\Rightarrow)$
 $(\Rightarrow) 18x - 16x = 20 (\Rightarrow)$
 $(\Rightarrow) 2x = 20 (\Rightarrow)$
 $(\Rightarrow) x = \frac{20}{2} (\Rightarrow)$
 $(\Rightarrow) x = 10$
 R: Sim, para os 10 tinteiros, fica mais econômico comprar online.

Figura 10: Educação financeira - resolução da questão 9 da aluna Cristina

Entretanto, os alunos revelaram dificuldades na interpretação do enunciado, como é o caso da aluna Amélia cuja resolução, apresentada na Figura 11, é demonstrativa dessa falta de compreensão dos dados do problema, considerando o valor das despesas de envio como sendo preço de cada tinteiro

3.1 A opção que
Na loja: $18 \times 8 =$
 $= 144 \text{ €}$

Na internet: $20 \times 8 =$
 $= 160 \text{ €}$

A melhor opção é a Loja

3.2 A melhor opção seria a Loja.

3.3 Não, não existe pois paga-se sempre 20 €

Figura 11: Educação financeira - resolução da questão 9 da aluna Amélia

Para averiguar a natureza das dificuldades de interpretação dos alunos, deficiente leitura do enunciado ou desconhecimento do contexto em que se situa a situação problemática, solicitou-se a colaboração dos alunos respondendo a questões sobre aspetos do contexto e sobre o raciocínio seguido na resolução de cada uma das questões, tendo-se obtido as respostas indicadas nas tabelas seguintes (Tabela 14.e Tabela 15).

Tabela 14: Educação Financeira - Assinatura anual

Nome	Pergunta A3 - ANEXO F – Questão Aula -A	
	O que significa, na tua opinião, ter uma assinatura anual de sócio de uma academia desportiva?	Explica o raciocínio que seguiste para saber qual a opção mais económica"
	Respostas às perguntas	
António	<i>Significa pagarem mais por mês mas terem algum desconto</i>	<i>A melhor opção é a assinatura anual</i>
Rute	<i>Significa que em cada ano se faz uma assinatura ou seja uma "renovação" de sócio da academia em si.</i>	<i>Não sei.</i>
Amélia	<i>Significa que se paga mais</i>	<i>É melhor para os 2 amigos terem assinatura anual pois paga-se menos</i>
Bárbara	<i>Quer dizer que se paga mais</i>	<i>Eu acho que os dois amigos se não tornarem sócios ficava mais barato para cada um.</i>
Conceição	<i>Significa que o preço fica bastante mais barato, para quem vai bastantes vezes á academia</i>	
Dora	<i>Para mim significa que terei que pagar menos custos, terei o desconto de 30% que faz com que pague menos dos que ir lá só um dia.</i>	<i>Calculei quantos custos ou gastos eles teriam em cada opção e descobri qual era a opção em que eles gastavam menos.</i>

Nas respostas ao significado de assinatura anual no contexto do problema de sócio de uma academia desportivo, apenas um dos alunos respondeu adequadamente. Relativamente à explicação do raciocínio verifica-se alguma dificuldade nessa explicitação embora um dos alunos tenha referido a estratégia correta de determinar os gastos de cada um e escolher a opção mais económica.

Tabela 15: *Educação Financeira - aquisição de consumíveis*

Nome	Pergunta B1 - ANEXO G – Questão Aula -B	
	Numa compra <i>online</i> o que entendes por "despesas de envio"	Explica o raciocínio que seguiste para saber qual "o número mínimo de tinteiros a partir do qual a aquisição <i>online</i> é sempre mais económica"
	Respostas às perguntas	
António	<i>Quer dizer que se vai pagar mais se enviarem os tinteiros para casa</i>	<i>Não sei</i>
Rute	<i>Despesas de envio são o que a gente gasta por mandar vir as compras e os portes de envio.</i>	<i>Não sei.</i>
Amélia	<i>É o dinheiro extra que tu gastas para o envio do produto</i>	<i>Eu soube porque seja qual for o número de tinteiros é sempre o mesmo preço por isso é mais económico comprar na loja</i>
Bárbara	<i>A despesa de envio e o que se paga pelos portes para a encomenda chegar ao destino</i>	<i>Qual seja o número de tinteiros o preço não muda continua sempre mesmo</i>
Conceição	<i>É o preço que custa a enviar do vendedor ate ao consumidor</i>	<i>Porque apesar de online se pagar 20 de envio se mandares vir grande quantidade de tinteiros compensa mais pois a uma diferença de 2 euros no preço dos tinteiros</i>
Dora	<i>É o valor que pagas pelo envio ou entrega ao domicílio e etc.</i>	<i>Primeiro calculei o número de tinteiros que dariam para vender em 27ml e depois calculei cada opção ainda mais com as despesas de envio para saber qual era a que eles gastariam menos.</i>
Cristina	<i>É um custo extra que se paga quando se envia o produto</i>	<i>Temos de ver quantos tinteiros a 18 euros e igual ao número de tinteiros a 16 euros mais os 20 euros da despesa de envio.</i>

De acordo com os dados apresentados na Tabela 15, apesar dos alunos saberem o significado de “despesas de envio”, na generalidade revelaram dificuldades na resolução desta questão devido a desatenção na leitura do enunciado. Também foram pouco explícitos e claros na descrição do raciocínio seguido na resolução dos problemas devido a estarem pouco habituados a explicarem os raciocínios e estratégias de resolução dos problemas.

Também se assinala as atitudes dos alunos, durante as aulas e nas respostas ao questionário, apresentadas na Tabela 20, favoráveis à aprendizagem de conteúdos de educação financeira. Apenas 8% dos alunos discordam de que “é muito útil aprender conteúdos de educação financeira” enquanto todos os alunos estão de acordo com a afirmação de que “as tarefas de educação financeira podem ajudar na resolução de problemas da vida corrente. Estas respostas mostram que os alunos estão motivados para a realização de tarefas contextualizadas nas situações da vida corrente e designadamente de educação financeira.

A utilização das tarefas contextualizadas na educação financeira reforça a ligação da matemática com a vida corrente e melhora o interesse e a motivação dos alunos para a aprendizagem da matemática. Entretanto, para que possam ser úteis na aprendizagem da função afim, as tarefas e o contexto escolhido necessitam de estarem adequados aos conhecimentos dos alunos e aos objetivos educativos para evitar um acréscimo indesejável na dificuldade da tarefa e a dispersão por objetivos e aprendizagens distintas dos estabelecidos nos documentos oficiais para a disciplina de matemática.

6 Conclusões

Neste capítulo, começo por fazer uma síntese do estudo. Depois, procuro responder às questões do estudo com base nas evidências resultantes da análise realizada e tendo em conta a revisão da literatura que o fundamenta e o contexto em que se o mesmo se realizou. Também faço um balanço global do trabalho realizado, tecendo algumas considerações sobre a importância da educação financeira as potencialidades da tecnologia para o estudo das funções e uma reflexão final sobre os contributos deste trabalho para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, apresentando algumas recomendações e sugestões para trabalho futuro.

6.1 Síntese do estudo

A aprendizagem das funções é um processo moroso e difícil devido a envolver as vertentes principais do pensamento algébrico, nomeadamente, representações, raciocínio e a modelação e resolução de problemas. Os alunos necessitam de trabalhar com símbolos, de os interpretar em diferentes contextos e de compreender as suas regras operatórias e de traduzir a informação simbólica utilizando diversas formas de representação. Também necessitam de saber relacionar e de analisar e generalizar propriedades. Finalmente precisam de saber aplicar o pensamento algébrico na resolução de problemas (Ponte, Branco, & Matos, 2009; Cyrino & Oliveira, 2011).

A tecnologia e designadamente a folha de cálculo tem uma grande utilidade na aula de matemática possibilitando a exploração de conceitos e de situações problemáticas que não poderiam ser realizadas através da resolução analítica. Também possibilita a realização de simulações, a verificação de padrões e a exploração expressões algébricas. É, portanto, um importante recurso para melhorar a motivação dos alunos, facilitar e promover a qualidade das aprendizagens.

O estudo que está na base deste trabalho de projeto teve por objetivo analisar as aprendizagens e as dificuldades manifestadas pelos alunos do 8.º ano de uma turma do ensino básico de uma escola de Sesimbra, no decorrer da unidade de ensino de “Funções e Gráficos”, no que respeita à função afim e averiguar qual o contributo de uma proposta pedagógica, suportada pela utilização do computador (folha de cálculo) e por atividades contextualizadas na educação financeira, para essa aprendizagem.

Ao longo da planificação e implementação da unidade de ensino foram elaboradas e/ou adaptadas diversas tarefas matemáticas com a finalidade de apoiar um ensino

exploratório da Função Afim, proporcionando igualmente a aprendizagem da folha de cálculo Excel e o desenvolvimento de capacidades no âmbito da Educação Financeira.

Na revisão da literatura foram estudados diversos temas, nomeadamente, a Educação para a Cidadania na sua vertente financeira, o ensino e aprendizagem das Funções e aspetos relativos à utilização da Tecnologia no estudo das funções. De acordo com a lei de bases em vigor a educação básica deve promover o pleno desenvolvimento do aluno e prepará-lo para o mundo do trabalho e o exercício da cidadania que integra uma grande diversidade de competências entre as quais a educação financeira. A formação dos alunos na área da educação financeira é de grande importância designadamente nos tempos atuais caracterizados por uma grande incerteza e elevada complexidade na área das finanças e da economia. Também se assinala que os temas financeiros fornecem uma grande diversidade de contextos para a aplicação dos conceitos matemáticos.

No decorrer da Unidade de Ensino, no âmbito da metodologia qualitativa e para responder às questões de investigação, foram utilizadas diversas estratégias, nomeadamente, observações para conhecimento direto das atitudes e interações, entrevistas informais para identificação dos raciocínios, dúvidas e aprendizagens, análise documental, em particular, das resoluções escritas das tarefas propostas ao longo das aulas e inquéritos por questionário para identificação das atitudes e conhecimentos dos alunos relativamente à Matemática à Tecnologia e à Educação Financeira.

6.2 Principais conclusões

Sobre a primeira questão de investigação “*Quais as aprendizagens realizadas pelos alunos, no decorrer da unidade de ensino, no que diz respeito à função afim? E que dificuldades manifestam nessas aprendizagens?*” os dados recolhidos revelam uma grande heterogeneidade nas aprendizagens, designadamente na simplificação de expressões algébricas e na realização de conversões entre as várias representações das funções. Entretanto, a maioria dos alunos revelou, em casos simples, de questões semelhantes aos problemas estudados nas aulas, serem capazes de interpretar e de compreender os contextos utilizados nas tarefas sobre funções e gráficos, de escolher os modelos de funções lineares e afins adequados aos problemas propostos e de usá-los na resolução de situações problemáticas. Assinala-se que nas conversões de representações, os alunos utilizaram representações intermédias entre a de partida e a de chegada, como foi o caso da utilização de tabelas, para obter a representação algébrica (ou gráfica) de

uma função da qual se conhecia a representação verbal. Também revelaram capacidade de comunicação matemática na explicação das estratégias e dos raciocínios utilizados na resolução de questões de aplicação da Função Afim.

Entretanto, nas respostas às tarefas da aula e à semelhança do referido em estudos anteriores (Andrade & Saraiva, 2008; Gomes, 2013; Domingos, 1994), diversos alunos revelaram dificuldades na compreensão e na aplicação da notação escrita das funções e na definição de função, na identificação do tipo de variável (independente ou dependente), na simplificação de expressões algébricas e na conversão entre representações, designadamente dos enunciados em linguagem corrente e na conversão da representação gráfica para a algébrica, confirmando os resultados de vários estudos de que é nas mudanças de representação que os alunos encontram maiores dificuldades de aprendizagem no estudo das funções (Kieran, 2007; Gafanhoto & Canavarro, 2011; Gafanhoto & Canavarro, 2014). A análise das respostas dos alunos também revelou que uma deficiente interpretação do enunciado (representação verbal) está associada a uma atribuição incorreta do significado das variáveis e a dificuldades acrescidas na utilização da linguagem algébrica (Friendland & Tabach, 2001).

Quanto à segunda questão de investigação “*De que modo a utilização do ambiente tecnológico promove as aprendizagens dos alunos? Que dificuldades manifestam no seu uso?*”, tal como já referido em outros estudos (Araya, 2007; Duarte, Brocardo, & Ponte, 2011; Agyei, 2013), os dados empíricos revelaram que os alunos se envolveram com interesse e empenho na resolução das tarefas apoiadas na tecnologia. A utilização da tecnologia também possibilitou maior facilidade, qualidade e rapidez na realização de gráficos e de conversões entre representações de funções libertando tempo para a aprendizagem dos conceitos matemáticos e da análise e interpretação de gráficos. De facto, o aspeto prático e produtivo da tecnologia, associado ao “copiar e arrastar” na folha de cálculo que permite efetuar múltiplos cálculos de uma vez só é exemplificativo de uma das potencialidades que foram utilizadas pelos alunos. Também se confirmou o referido por Burns-Wilson & Thomas (1997), de que a utilização de guiões explicitando os procedimentos informáticos necessários à resolução das tarefas matemáticas são muito úteis no aproveitamento das potencialidades da tecnologia, orientando os alunos no estudo das várias representações de uma função, na realização das conversões entre representações e na elaboração de gráficos. Entretanto, devido aos alunos, inicialmente, desconhecerem o Excel e as suas funcionalidades básicas, as maiores dificuldades

estiveram relacionadas com a necessidade dos alunos aprenderem o Excel simultaneamente com a sua utilização na aprendizagem da função afim e da elaboração de gráficos o que prejudicou a sua autonomia e o pleno aproveitamento das potencialidades tecnológicas (Calder, 2010).

Finalmente no que se refere à terceira questão de investigação, *“De que modo o contexto da educação financeira promove as aprendizagens dos alunos? Que dificuldades manifestam nessas aprendizagens?”*, os dados empíricos revelaram que a utilização de questões no âmbito da educação financeira melhorou o interesse dos alunos pelas tarefas matemáticas devido a constatarem a sua utilidade prática para a vida pessoal e poderem relacionar os conhecimentos matemáticos com as suas experiências quotidianas de aquisição de bens, gestão das finanças pessoais e poupanças. De facto, a par da resolução de problemas de tarifários e de compras, com cálculo de percentagens, descontos e aplicações de taxa de câmbios, relacionados com a educação financeira, os alunos desenvolveram os objetivos educativos da disciplina de Matemática. Entretanto, verificaram-se dificuldades na compreensão e na interpretação dos enunciados devido aos contextos utilizados nas questões propostas. Embora os contextos fossem do conhecimento dos alunos, a brevidade dos enunciados, possibilitou, em alguns casos, interpretações divergentes da pretendida, a realização de leituras diversas com a atribuição de significados diferenciados a partir da mesma situação problemática. Em consequência, uma das principais dificuldades na utilização de tarefas contextualizadas na educação financeira é a de garantir clareza e objetividade nos enunciados de forma a se evitem várias interpretações e se garantir a compreensão da questão. Também se salienta a falta de recursos didáticos, que possam ser adaptados e trabalhadas em sala de aula, com tarefas contextualizadas que integrem os objetivos da disciplina de Matemática (ME, 2013) e do Referencial de Educação Financeira (ME & CNSF, 2013).

6.3 Reflexão final

A realização deste trabalho forneceu bastantes contributos para o meu desenvolvimento profissional e deu-me a oportunidade de conhecer o estado da arte num conjunto diversificado de domínios importantes para o ensino da Matemática no ensino básico e secundário, nomeadamente, didática das funções, educação financeira e utilização educativa da tecnologia, em particular, da folha de cálculo Excel.

Os resultados obtidos evidenciam a potencialidade da utilização de atividades contextualizadas na educação financeira e em outras áreas da realidade para a aprendizagem dos alunos, na medida em que encontrando significado nas tarefas que estão a realizar, apesar da sua maior dificuldade, têm um maior envolvimento na sua resolução. Apesar da educação financeira, atualmente, ser considerada um tema fundamental no ensino, os temas da educação financeira ainda são pouco discutidos nas escolas apesar da sua relevância para o desenvolvimento da cidadania e da prudência em questões financeiras, faltando investigações, propostas, exemplos e recursos didáticos que possam ajudar o professor do ensino básico a incluir estes conteúdos nas suas aulas. É neste contexto que este estudo apresenta uma proposta de temas e de tarefas a incluir na leção da unidade de ensino “Funções e Gráficos”.

Devido aos benefícios que podem ter na qualidade das aprendizagens dos alunos e no desenvolvimento da autonomia e espírito crítico dos alunos é recomendada a elaboração de recursos didáticos adequados à aprendizagem das funções e de outros temas, integrando a tecnologia (Ramos, Teodoro, & Ferreira, 2011). Entretanto, apesar da ampla divulgação da tecnologia nas escolas, ainda não se verifica uma plena utilização da folha de cálculo em sala de aula sendo a sua utilização pouco sistematizada. Essa situação é devida a diversos fatores de que se destacam a falta de apoio e de formação dos professores (Ferreira, Vale, & Pimentel, 2013) e a falta de informação sobre a importância que a folha de cálculo pode ter no estudo das funções e da Matemática.

De forma global a proposta pedagógica foi positiva tendo sido atingidos os objetivos pretendidos apesar das dificuldades dos alunos com a aprendizagem dos conceitos sobre funções que tinham sido lecionados no 7.º ano. No que se refere aos aspetos favoráveis, para além dos já referidos, relacionados com a utilização da tecnologia e da educação financeira, saliento pela sua relevância para a qualidade das aprendizagens, a opção pelo ensino exploratório em diversas aulas da unidade de ensino. Embora requeiram um maior investimento na elaboração dos enunciados e na preparação das aulas a utilização de tarefas exploratórias possibilitou uma maior participação dos alunos e a realização de aprendizagens com maior compreensão devido a exigir do aluno um esforço de investigação e de reflexão sobre os assuntos e não apenas uma resposta às questões da ficha de trabalho. Entretanto, a fase da discussão conjunta onde se realiza a síntese dos resultados e a correção de cada uma das tarefas após a apresentação e discussão das várias resoluções, requereu um grande esforço de organização e de cumprimento de normas

(gestão da aula) que nem sempre foi possível assegurar, verificando-se em diversos momentos, desorganização nas intervenções e dificuldades dos alunos na explicitação dos raciocínios e estratégias utilizadas que constituíram aspetos menos conseguidos na implementação desta proposta pedagógica.

Outro aspeto a melhorar está relacionado com o número de aulas destinado à aprendizagem da folha de cálculo Excel que poderia ter sido reduzido se tivesse sido feita uma melhor articulação com a disciplina de TIC, devido aos alunos terem esta disciplina e este tópico programático, no 8.º ano. Finalmente, os enunciados das tarefas propostas poderiam ter sido ser melhorados através de uma melhor explicação dos contextos utilizados e diversificando mais as perguntas sobre as conversões entre representações com outras opções na ordem em que é pedida a conversão, para além da que foi mais vezes solicitada: verbal, tabular, algébrica e gráfica.

Finalmente, como recomendação para futuros trabalhos sugere-se a realização de projetos semelhantes com a realização de tarefas exploratórias e de investigação que integrem conhecimentos disciplinares, da tecnologia e da educação financeira, em articulação com outros professores do 8.º Ano.

Bibliografia

- Agyei, D. D. (2013). The effect of using interactive spreadsheet as a demonstrative tool in the teaching and learning of mathematical concepts. *International Journal of Educational Planning & Administration*, 1, N.º 3, 81-99.
- Agyei, D. D. (2013). The effect of using interactive spreadsheet as a demonstrative tool in the teaching and learning of mathematical concepts. *International journal of educational planning & administration*, pp. 81-99. Obtido em 360 de Abril de 2014, de http://www.ripublication.com/ijepa/ijepav3n1_09.pdf
- Almeida, M., & Cabrita, I. (2011). Web 2.0 e padrões na aprendizagem da matemática. Um estudo de caso no 8.º ano de escolaridade. Em R. A. M. H. Martinho, *EIEM 2011 - Ensino e Aprendizagem da Algebra. Actas do Encontro de Investigação em Educação* (pp. 87-106). Lisboa: EIEM.
- Amado, N., & Carreira, S. (2008). Utilização pedagógica do computador por professores estagiários de matemática - diferenças na prática de sala de aula. Em A. P. Canavarro, D. Moreira, & M. I. Rocha, *Tecnologias e Educação Matemática* (pp. 286-299). Lisboa: Secção de Educação Matemática, Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Andrade, J., & Saraiva, M. (2008). Múltiplas representações: um contributo para a aprendizagem do conceito de função. *Universidade da Beira Interior*. Obtido em 30 de Abril de 2014, de <http://www.ie.ul.pt/pls/portal/docs/1/304653.PDF>
- Andrade, J., & Saraiva, M. (Maio de 2012). Múltiplas representações: um contributo para a aprendizagem do conceito função. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, pp. 137-169.
- Araya, R. G. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación matemática, Año 2 - Número 3*, 11-44.
- Araya, R. G. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, N.º 3*, pp. 11-44. Obtido em 20 de Abril de 2014, de <http://www.latindex.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/6890/6576>
- Arends, R. (2008). *Aprender a ensinar* (7 ed.). Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.
- Astudillo, M. T., & Hernández, E. (s/d). *Dificultades y concepciones de los alumnos de educación secundaria*.

- Banco de Portugal [BdP]. (2011). Plano Nacional de Formação Financeira - Linhas de Orientação. (B. d. Portugal, Ed.) *Conselho Nacional de Supervisores Financeiros*. Obtido em 3 de Julho de 2014, de <http://www.cmvm.pt/CMVM/Coopera%C3%A7%C3%A3o%20Nacional/Conselho%20Nacional%20de%20Supervisores%20Financeiros/Documents/Plano%20Nacional%20de%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20Financeira.pdf>
- Barbosa, A., Palhares, P., & Vale, I. (2008). Avaliação do desempenho de alunos do 2.º ciclo na resolução de problemas envolvendo padrões. *Actas do XVI EIEM*, pp. 89-100.
- Bardini, C., Pierce, R., & Stacey, K. (2004). Teaching linear functions in context with graphics calculators: students' responses and the impact of the approach on their use of algebraic symbols. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), pp. 353-376.
- Bittar, M. (2011). A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. *Educar em Revista, Número especial 1/2011*, 157-171.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1997). *Investigação Qualitativa em Educação - Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borrvalho, A., & Cachucho, J. (2008). À procura de explicação para o desempenho, dos alunos portugueses, nas competências matemáticas avaliadas no estudo PISA. Em L. Menezes, L. Santos, H. Gomes, & C. Rodrigues, *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios*. Lisboa: 117-131.
- Brown, A., & Mehilos, M. (2010). Using tables to Bridge Arithmetic and Algebra and Algebra. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(9), 532-538.
- Burns-Wilson, B., & Thomas, M. (1997). Computers in primary mathematics: strategies for overcoming barriers. *SAMApapers - University of Waikato, Centre for science, mathematics and technology education and research*.
- Calder, N. (2010). Affordances of Spreadsheets in mathematics investigation: Potentialities for learning, spreadsheets in education. *eJSIE*, 3.
- Campos, M. B. (Novembro de 2012). A educação financeira na matemática do ensino fundamental. *Dissertação de mestrado em educação matemática do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal Juiz de Fora*. Obtido em 10 de Agosto de 2014, de

http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o_-_Marcelo-Bergamini-Campos.pdf

- Canavarro, A. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, pp. 11-17.
- CNSF. (2011). Plano Nacional de Formação Financeira - Linhas de Orientação. *Conselho Nacional de Supervisores Financeiros*.
- Consciência, M. M. (2013). A calculadora gráfica na aprendizagem das funções no ensino secundário. *Tese de Doutoramento em Educação (Didática da Matemática) - Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*. Lisboa.
- Coutinho, C. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Educação Unisinos*, 12(1), pp. 5-15.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e prática*. Coimbra: Almedina.
- Cyrino, M., & Oliveira, H. (Abril de 2011). Pensamento Algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal. *Boletim de Educação Matemática*, 24, pp. 97-126.
- Domingos, A. (1994). A aprendizagem de funções num ambiente computacional com recurso a diferentes representações. *Dissertação de mestrado em Ciências da Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa*. Obtido em 29 de Abril de 2014, de <http://run.unl.pt/handle/10362/74>
- Drier, H. S. (2001). Teaching and Learning Mathematics with interactive spreadsheets. *School Science and mathematics*, 101, 170-179.
- Drier, H. S. (2001). Teaching and Learning Mathematics with interactive spreadsheets. *School Science and Mathematics*. Obtido em 30 de Abril de 2014, de <http://mathed.byu.edu/kleatham/Classes/Winter2010/MthEd308/Drier2001TeachingAndLearningMathematicsWithInteractiveSpreadsheets.pdf>
- Duarte, J., Brocardo, J., & Ponte, J. (2011). Tecnologias e pensamento algébrico: conhecimento e prática de duas professoras de matemática. Em R. A. M. H. Martinho, *EIEM 2011 - Ensino e Aprendizagem da Álgebra. Actas do Encontro de Investigação em Educação* (pp. 71-86). Lisboa: EIEM.
- Europa. (18 de Novembro de 2008). *Parlamento Europeu*. Obtido em 6 de Agosto de 2014, de Resolução do Parlamento Europeu, de 18 de Novembro de 2008, sobre a protecção dos

consumidores: melhorar a educação e a consciencialização dos consumidores em matéria de créditos e finanças: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2008-0539+0+DOC+XML+V0//PT>

Ferreira, A. (2010). Educação financeira - desenvolvendo a cidadania. *Portal educacional do estado do Paraná*. Obtido em 22 de Julho de 2014, de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1582-8.pdf>

Ferreira, R., Vale, I., & Pimentel, T. (2013). Conhecimento e práticas profissionais de professores de Matemática. *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática - Braga: APM & CIEd da Universidade do Minho*, pp. 335-344.

Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação Científica*. Lisboa: Monitor.

Flores, P., Flores, A., & Escola, J. (2008). A plataforma Moodle no 1º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Superior. Em Educom., *CaldasMoodle08*. Caldas da Rainha: Educom.

Friendland, A., & Tabach, M. (2001). Promoting multiple representation in algebra. (NCTM, Ed.) *The roles of representation in school mathematics*, 173-185.

Gafanhoto, A. P., & Canavarro, A. P. (2011). Representações múltiplas de funções em ambiente com Geogebra: um estudo sobre o seu uso por alunos do 9.º ano. *EIEM*, 125-148. Obtido de <http://cmup.fc.up.pt/cmup/eiem/grupos/documents/8.Gafanhoto%20e%20Canavarro.pdf>

Gafanhoto, A. P., & Canavarro, A. P. (2014). A adaptação das tarefas matemáticas: Como promover o uso de múltiplas representações. Em J. Ponte, *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 113-132). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Gomes, M. L. (2013). *Álgebra e funções na educação básica*. Belo Horizonte: CAED-UFGM.

Gray, E., & Tall, D. (1994). Duality, Ambiguity and Flexibility: A Proceptual View of Simple Arithmetic., *The Journal for Research in Mathematics Education*, 26, pp. 115-141.

Haspekian, M. (2003). Between arithmetic and algebra: a space for the spreadsheet? contribution to an instrumental approach. *European research in mathematics education III - Thematic Group 9*. Obtido em 30 de Abril de 2014, de http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/00/90/PDF/Haspekian_2003.pdf

- Henriques, A., & Colaço, S. (2012). Probabilidade e raciocínio estatístico. *ProfMat 2012 - Simpósio 4 - Probabilidade e Raciocínio Estatístico*. Obtido em 4 de Junho de 2014, de http://www.apm.pt/encontro/profmat_2012_siem.php?id=201597
- Hill, M. M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário* (2nd ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Horta, M., Mendonça, F., & Nascimento, R. (2012). *Metas de Aprendizagem - Tecnologias de Informação e Comunicação - 7.º e 8.º Anos*. Lisboa: ME.
- IEFP. (2012). *Mathématiques et éducation économique et financière*. Paris: Académie Amiens et IEFT-La finance pour tous.
- Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levels. Em F. K. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 707-762). Charlotte: Information Age Publishing.
- Martínez, J. (2013). Educación Financiera en la escuela: las competencias según el PISA. *eXtoikos*, 73-86.
- ME. (2005). Cursos de Educação e Formação - Programa da componente de formação científica - Disciplina de Matemática. *Direção geral de Formação Vocacional*.
- ME. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME. (2012). *Metas curriculares do ensino básico - Matemática - caderno de apoio - 3.º ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME. (2013). Programa e Metas Curriculares da disciplina de Matemática do Ensino Básico. *Ministério da Educação e Ciência*. Obtido em 31 de Maio de 2014, de <http://dge.mec.pt/metascurriculares/index.php?s=directorio&pid=17>
- ME, & CNSF. (2013). *Referencial de Educação Financeira para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico, o Ensino Secundário e a Educação e Formação de Adulto*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência - Direção Geral da Educação.
- MEC. (2013). PISA 2012 Competencia Financiera - Ejemplos de preguntas liberadas. *PISA 2012 Finanzas para la vida*, 22.
- NCTM. (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: IIE e APM.
- NCTM. (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (2 ed.). Lisboa: APM.

- OCDE. (2005). *Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness - Recommendation of the council*. Obtido em 12 de Novembro de 2014, de OCDE: <http://www.oecd.org/finance/financial-education/35108560.pdf>
- OCDE. (2013). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. *OECD publishing*, 42.
- Pereira, P., & Pimenta, P. (2014). *Xis Matemática 8.º Ano* (Vol. 2). Lisboa: Leya.
- Pereira, P., & Pimenta, P. (2014). *Xis Matemática 8.º ano - Caderno de Atividades*. Lisboa: Leya.
- Ponte. (1990). O conceito de função no currículo de matemática. *Educação e matemática*, 15, 3-9.
- Ponte. (2005). Gestão curricular em matemática. *O professor e o desenvolvimento curricular*, pp. 11-34. Obtido em 4 de Agosto de 2014, de http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf
- Ponte. (2014). *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. Em J. Ponte, *Modelação matemática no ensino profissional: As tarefas e o conhecimento extra-matemático* (pp. 13-27). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte et al. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ponte, J. P., Branco, N., & Matos, A. (2009). Álgebra no ensino básico. *Direção geral de Inovação e de desenvolvimento Curricular - Ministério da Educação*. Obtido em 1 de Junho de 2014, de http://area.dgicd.min-edu.pt/materiais_NPMEB/algebra03brochuras.htm
- Ramos, J., Teodoro, V., & Ferreira, F. (2011). Recursos educativos digitais: reflexões sobre a prática. *Cadernos SACAUSEF VII*, pp. 11-34.
- Rey, G., Boubée, C., Vazquez, P., & Cañibano, A. (Diciembre de 2009). Ideas para Enseñar - Aportes didácticos el concepto de función. *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, pp. 153-162.
- Ribeiro, J. (2008). *Metodologia de investigação em psicologia e saúde* (2 ed.). Lisboa: Livpsic.

- Robinson, R., & Savenye, W. (2001). Qualitative research issues and methods: an introduction for educational technologists. Em D. Jonassen (Ed.), *D. Jonassen (Ed.), Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 1171-1195) (pp. 1171-1195). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rosado, A., & Silva, C. (1999). Conceitos básicos sobre avaliação das aprendizagens. *Universidade Técnica de Lisboa*, 1-25. Obtido de <http://home.fmh.utl.pt/~arosado/favorite.htm>
- Santana, F., Saito, A., & Savoia, J. (2007). Paradigmas da educação financeira no Brasil. *Revista de Administração pública*, 41(6), pp. 1121-1141. Obtido em 20 de Julho de 2014, de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122007000600006&script=sci_arttext
- SEP. (2000). *Actividades didácticas - fichero. Matemáticas. Educación Secundaria*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP-ILCE. (2000). *Matemáticas con la hoja electrónica de cálculo. Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT)*. México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación educativa e Secretaría de Educación Pública del México.
- Serrão, A. (2013). O PISA e a participação de Portugal. *CIES e-Working Paper 162/2013*, p. 24.
- Sfard, A. (1991). On the Dual Nature of Mathematical Conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22, pp. 1-36.
- Sousa, A. B. (2009). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Tabach, M., Hershkowitz, R., Arcavi, A., & Dreyfus, T. (2008). Computerized environments in mathematics classrooms. Em M. Tabach, R. Hershkowitz, A. Arcavi, & T. Dreyfus, *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 784-805). New York: Routledge.
- Valcarce, M., & Vásquez, M. (2005). Entorno computacional y educación matemática: una revisión del estado actual. *IX Simpósio SEIEM*. Obtido em 29 de Abril de 2014, de <http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/comunicacionesgrupos/cd/grupos/grupoanálisis/codessierra.pdf>
- Vicente, M. D. (1996). El concepto de función: dificultades en su aprendizaje - Análisis de una experiencia con estudiantes de enseñanza media. *Monografías I.E.P.S*. Obtido em 15 de Abril de 2015, de <http://ieps.es/wp-content/uploads/2012/09/MON-20.pdf>

Yin, R. (2003). *Case study research – design and methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.

ANEXOS

ANEXO A – Planificação

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
Tarefa 1: Ponto por ponto Aulas 1 e 2	<ul style="list-style-type: none"> Referencial cartesiano Coordenadas de um ponto 	<p>Natureza da tarefa: Exploração</p> <p>Conhecimentos prévios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualizar posições, direções e movimentos; • Identificar a posição de figuras desenhadas numa grelha quadriculada recorrendo à identificação de pontos através das suas coordenadas e desenhar figuras dadas as suas coordenadas; • Localizar e posicionar números inteiros positivos e negativos na reta numérica; <p>Objetivos da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano; <p>Material: lápis, borracha</p>	19/04/2015 2 ^{af}	Em grupos de dois alunos	2

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
Tarefa 2: Máquina das perguntas Aulas 3 e 4	<ul style="list-style-type: none"> Conceito de função e gráfico de uma função 	<p>Natureza da tarefa: Exploração</p> <p>Conhecimentos prévios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano; Conhecer a noção de conjunto e saber representar conjuntos; <p>Objetivos da tarefa:</p> <p>1.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> Compreender o conceito de função como relação entre variáveis e como correspondência entre dois conjuntos, e utilizar as suas várias notações. Analisar uma função a partir das suas representações. <p>2.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compreender as funções da moeda (meio de pagamento, unidade de valor e reserva de valor. -Saber que o euro é a moeda oficial de Portugal e de outros países da europa e que existem outras moedas, identificando-as com os respetivos países. -Saber o que é uma taxa de câmbio. -Converter em euros valores expressos noutras moedas e vice-versa. <p>Material: lápis, borracha</p>	22/04/2015 5 ^{af}	Em grupos de dois alunos	2

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
Tarefa 3: Tarifários Aulas 5 e 6		<p>Natureza da tarefa: Exploração</p> <p>Conhecimentos prévios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender os conceitos de razão, proporção, e constante de proporcionalidade; <p>Objetivos da tarefa:</p> <p>1.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano; • Interpretar a variação numa situação representada por um gráfico. <p>2.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> • -Compreender as funções da moeda (meio de pagamento, unidade de valor e reserva de valor. • -Saber que o euro é a moeda oficial de Portugal e de outros países da europa e que existem outras moedas, identificando-as com os respetivos países. • -Saber o que é uma taxa de câmbio. • -Converter em euros valores expressos noutras moedas e vice-versa. <p>Material: lápis, borracha</p>	26/04/2015 2ºf	Em grupos de dois alunos	2
Tarefa: Aprender com o Excel 1 Aulas 7 e 8		<p>Natureza da tarefa: Exploração</p> <p>Conhecimentos prévios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literacia informática <p>Objetivos da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar a folha de cálculo Excel na resolução de problemas com funções e gráficos; <p>Material: Computador com o programa Excel</p>	26/04/2015 2ºf	Em grupos de dois alunos	2

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
Tarefa: Aprender com o Excel 2 Aulas 9 e 10		Natureza da tarefa: Exploração Conhecimentos prévios: • Literacia informática Objetivos da tarefa: • Aplicar a folha de cálculo Excel na resolução de problemas com funções e gráficos; Material: Computador com o programa Excel	26/04/2015 2ºf	Em grupos de dois alunos	2
Tarefa 4: Tarifários – Excel Aulas 11 e 12	• Funções lineares e afim	Natureza da tarefa: Exploração Conhecimentos prévios: • Noções básicas de literacia informática (utilização de computadores); Objetivos da tarefa: • Utilizar e compreender funcionalidades da folha de cálculo: introduzir texto numa célula, inserir fórmulas, copiar através do procedimento “arrastar”, elaborar gráficos de pontos; • Interpretar a variação numa situação representada por um gráfico; • Interpretar e analisar gráficos; • Elaborar gráficos utilizando a folha de cálculo excel. • Indicar uma regra geral, utilizando a linguagem natural e/ou simbólica, para expressar uma função. Material: lápis, borracha, computador e programa Excel.	29/04/2015 2ºf	Em grupos de dois alunos	2
Tarefa 5: Representar funções	• Função de	Natureza da tarefa: Exploração Conhecimentos prévios: • Identificar polígonos, compreender as suas propriedades e classificar polígonos;	2/05/2015 2ºf	Em grupos de dois alunos	2

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
Aulas 13 e 14		<ul style="list-style-type: none"> • Compreender os conceitos de razão, proporção e constante de proporcionalidade; • Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano. <p>Objetivos da tarefa:</p> <p>1.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar uma função a partir das suas representações; • Analisar situações de proporcionalidade direta como funções do tipo $y = kx$; • Relacionar as representações algébricas e gráficas das funções lineares. <p>2.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender as funções da moeda (meio de pagamento, unidade de valor e reserva de valor. • -Saber que o euro é a moeda oficial de Portugal e de outros países da europa e que existem outras moedas, identificando-as com os respetivos países. • -Saber o que é uma taxa de câmbio. • -Converter em euros valores expressos noutras moedas e vice-versa. <p>Material: lápis, borracha.</p>			
<p>Tarefa 6:</p> <p>Função afim – Excel</p> <p>Aulas 15 e 16</p>	Funções lineares e afim	<p>Natureza da tarefa: Exploração</p> <p>Conhecimentos prévios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noções básicas de literacia informática (utilização de computadores); <p>Objetivos da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar e compreender funcionalidades da folha de cálculo: introduzir texto numa célula, inserir fórmulas, copiar através do procedimento “arrastar”, elaborar gráficos; 	05/05/2015 5ª	Em grupos de dois alunos	2

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
		<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar a variação numa situação representada por um gráfico; • Interpretar e analisar gráficos de funções afins; • Elaborar gráficos de funções afins utilizando a folha de cálculo excel. • Compreender a influência dos parâmetros m e b no comportamento da função $y = mx + b$. <p>Material: lápis, borracha, computador e programa Excel.</p>			

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
Tarefa 7: Função quadrática Aulas 17 e 18		<p>Natureza da tarefa: Exploração</p> <p>Conhecimentos prévios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noções básicas de literacia informática (utilização de computadores); • Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano. <p>Objetivos da tarefa:</p> <p>1.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar e compreender funcionalidades da folha de cálculo: introduzir texto numa célula, inserir fórmulas, copiar através do procedimento “arrastar”, elaborar gráficos; • Interpretar e analisar gráficos de funções quadráticas; • Elaborar gráficos de funções quadráticas utilizando a folha de cálculo excel. • Compreender a influência do parâmetro a no comportamento da função $y = ax^2$. <p>2.º parte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender as funções da moeda (meio de pagamento, unidade de valor e reserva de valor. • -Saber que o euro é a moeda oficial de Portugal e de outros países da europa e que existem outras moedas, identificando-as com os respetivos países. • -Saber o que é uma taxa de câmbio. • -Converter em euros valores expressos noutras moedas e vice-versa. <p>Material: lápis, borracha, computador e programa Excel.</p>	09/05/2015	Em grupos de dois alunos	2

Fichas de trabalho	Tópicos	Descrição	Data	Modo de Trabalho	Tempos 45 min
Tarefa do Manual Aulas 19 e20		Gráfico de uma função afim. Declive e ordenada na origem de uma reta não vertical. Relação entre o declive e o paralelismo. • Material: lápis, borracha e calculadora.	09/05/2015	Em grupos de dois alunos	2
Tarefa do Manual Aulas 21 e22		Equação de uma reta vertical Exercícios e problemas – revisões Material: lápis, borracha e calculadora.	09/05/2015	Em grupos de dois alunos	2

ANEXO B – Fichas de trabalho

Ficha de Trabalho FT: Aprender com o Excel – 1

Ficha de Trabalho FT: Aprender com o Excel – 2

Ficha de Trabalho n.º 1 – Ponto por ponto

Ficha de Trabalho n.º 2 – Máquina das perguntas

Ficha de Trabalho n.º 3 – Tarifários

Ficha de Trabalho n.º 4 – Tarifários Excel

Ficha de Trabalho n.º 5– Representar funções

Ficha de Trabalho n.º 6 – Função afim

Ficha de Trabalho n.º 7 – Função quadrática

Ficha de Trabalho n.º 9 – Teste de Avaliação A

Ficha de Trabalho n.º 10 – Teste de Avaliação B

Ficha de Trabalho FT: Aprender com o Excel – 1

- c) Sabendo que no ano letivo seguinte, 2013/14 o número de alunos é diferente atualiza os valores de acordo com a tabela.

	A	B	C	D	E	F
1	Alunos inscritos no exame de Matemática de 2013/14					
2						
3		Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
4	Primeiro Ciclo	34	45	45	20	15
5	Segundo Ciclo	38	66	20	12	18
6	Terceiro Ciclo	39	20	38	7	5
7						
8						

Como podes observar os valores das células com fórmulas atualizam automaticamente os respetivos valores.

- d) Para finalizar a tarefa melhora a folha de cálculo centrando os números e os textos, colorindo as células e desenhando uma tabela que inclua os valores registados.

2) Medir o Tempo

Nesta tarefa serão efetuadas algumas conversões entre unidades de tempo. Sabemos que num ano há 365 dias, num dia 24 horas, numa hora 60 minutos e num minuto 60 segundos. Vamos utilizar estas equivalências para realizar conversões. Para calcular quantos dias há em 12 anos, na célula B3 coloca a fórmula: =A3*365:

	A	B	C
1	De	A	
2	anos	dias	
3	12	4380	
4			

Utilizando a folha de cálculo responde às seguintes questões:

- Quantos dias viveu uma pessoa com 65 anos de idade?
- Um prisioneiro foi condenado a 3 anos e meio de prisão de prisão. Quantos dias irá estar preso?

Para realizar outras conversões, na célula E3 digita a fórmula: =D3*24; Na célula B7 coloca a fórmula: =A7*60; na célula E7 escreve a fórmula: =B7*60;

	A	B	C	D	E
1	De	A		De	A
2	anos	dias		dias	horas
3	3.5	1277.5		5	120
4					
5	De	A		De	A
6	horas	minutos		minutos	segundos
7	12	720		5	300
8					

Utilizando a folha de cálculo responde às seguintes questões:

- Quantas horas há em 7 dias (1 semana)?
- Quantos minutos há num dia (24 horas)?

Para saber quantos segundos há em 2 anos: Na célula **A3** digitamos 2 para obter na célula **B3** o número de dias em 2 anos. O resultado é ____ dias. Na célula **D3** digitamos 730 para obter em **E3** o número de horas existentes em 2 anos. O resultado é: ____ horas. Na célula **A7** digitamos 17520 para obter em **B7** o número de minutos existentes em 2 anos. O resultado é: ____ minutos. Na célula **D7** digitamos ____ para obter em **E7** o número de segundos existentes em 2 anos. O resultado é: ____ segundos.

- Constrói uma folha de cálculo que realize as operações anteriores. As células **B3**, **C3**, **D3** e **E3** devem ter, respetivamente, as fórmulas: $(=A3*365, =B3*24 \dots)$.

	A	B	C	D	E
1	De	A	A	A	A
2	anos	dias	horas	minutos	segundos
3	2	730	17520	1051200	63072000
4					

Utilizando a folha de cálculo responde às seguintes perguntas:

- Quantos segundos viveu uma pessoa com 65 anos? E quantos minutos?
- Retomando a folha de cálculo anterior de conversão de anos em dias. Como efetuavas a conversão de dias para anos? Apresenta um exemplo na folha de cálculo e indica a fórmula utilizada.

3) Medir distâncias

Nos Estados Unidos e em outros países de língua inglesa os comprimentos medem-se em pés e em polegadas. Por exemplo, a altura de um jogador de basquetebol pode ser 7 pés e 4 polegadas. Para converter esta altura para metros precisamos de saber que **um pé corresponde a 12 polegadas e que uma polegada corresponde a 2,54 centímetros**.

Para fazer esta conversão segue o seguinte procedimento: Na célula **B6** digita a fórmula: $=A3*12+B3$. Na célula **C6** digita a fórmula: $=B6*2.54$. Na célula **D6** coloca a fórmula: $=$ ____

	A	B	C	D	E
1					
2	Pés:	Polegadas:			
3	7	4			
4					
5		Total de polegadas:	Total de cm:	Total de metros:	
6		88	223,52	2,2352	
7					
8					

Utilizando a folha de cálculo responde às seguintes questões:

- a) Uma senhora mede 4 pés e 8 polegadas. Qual é a sua altura em metros?
- b) Uma pessoa mede 6 pés. Quantas polegadas mede?
- c) Qual é a sua altura em metros?
- d) A quantos centímetros corresponde uma jarda? (uma jarda é equivalente a 3 pés).
- e) Um avião voa a 10 000 pés de altura. A quantos metros corresponde essa altura? A quantos metros é equivalente esta altura?
- f) Uma estudante viaja para uma Universidade dos Estados Unidos ficando alojada num quarto com 12,5 pés de comprimento e 8 pés de largura. A quantos metros correspondem essas medidas?

Para converter metros em pés e polegadas seguimos um processo por tentativas, conforme se exemplifica: Para calcular a altura em pés e polegadas de uma pessoa que mede 1,90 m. Primeiro determinamos os pés correspondentes a essa altura fazendo variar (1, 2, 3, 4, ...) a quantidade de pés na célula em **A3** até ficarmos o mais próximo que for possível da altura da pessoa (célula **D6**) sem a ultrapassarmos (a quantidade de polegadas deve estar a zero). Uma vez identificada a quantidade de pés fazemos variar (1, 2, 3, 4, ...) a quantidade de polegadas na célula **B3** até que fiquemos o mais próximo possível da altura da pessoa. Qual é a altura da pessoa? _____ pés e _____ polegadas.

Utilizando o procedimento anterior responde às seguintes perguntas:

- a) Uma pessoa mede 2,70 metros. Qual é a sua altura em pés e polegadas?
- b) Uma estátua mede 6.40 metros. Aproximadamente, quantos pés mede?

Ficha de Trabalho FT: Aprender com o Excel – 2



Ficha de Trabalho FT: Aprender com o Excel - 2

Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

1. Temperaturas

Escalas Celsius e Kelvin

As escalas Celsius e Kelvin são muito semelhantes: Um aumento na temperatura de um grau centígrado (°C) é equivalente a um aumento de um grau Kelvin (°K). Entretanto, a temperatura de 0°C, na escala Celsius, corresponde a temperatura de 273°K, na escala Kelvin.

a) Constrói uma folha de cálculo de acordo com o seguinte procedimento:

- Nas células **A1** e **B1**, escreve: “Graus C” e “Grados K”, respetivamente.
- Nas células **A2** e **B2** escreve os números 0 e 273, respetivamente.
- Nas células **A3** e **B3** escreve as fórmulas: **=A2+1** e **=B2+1** respetivamente.
- Seleciona e “copia arrastando” as fórmulas que escreveste nas células A3 e B3.

	A	B	C
1	Graus C	Graus K	
2	0	273	
3	1	274	
4	2	275	
5	3	276	
6	4	277	
7	5	278	
8	6	279	

- b) A quantos graus Kelvin correspondem 27°C?
- c) A quantos graus centígrados correspondem 333°K?
- d) Para incluir valores negativos na lista de graus centígrados e iniciar a lista a partir do zero absoluto segue o seguinte procedimento:
- Escreve nas células **A2** e **B2** os números -273 e 0 respetivamente (-273°C equivale a 0°K).
 - Prolonga “seleciona e copia arrastando” as colunas (para baixo) até obteres 0 na coluna dos graus centígrados.
 - Comprova que o valor correspondente na coluna dos graus Kelvin é 273.
 - Utilizando a folha de cálculo responde às perguntas: A quantos graus centígrados correspondem 25°K? A quantos graus Kelvin correspondem -200°C?

Escalas Celsius, Kelvin e Fahrenheit

As escalas Celsius e Fahrenheit apresentam diferenças significativas. Um aumento na temperatura de 5 graus centígrados é correspondente a um aumento de 9 graus Fahrenheit. A uma temperatura de 0°C correspondem 32°F.

e) Para mostrar a relação entre os valores das três escalas, numa nova folha de cálculo, segue o procedimento:

- Nas células **A1**, **B1** e **C1** escreve: “Graus C:”, “Graus K:” e “Graus F:”.
- Nas células **A2**, **B2** e **C2** escreve: 0, 273 e 32.
- Nas células **A3**, **B3** e **C3** escreve as fórmulas: **=A2+5**, **=B2+5** y **=C2+9**.
- Para efetuar o preenchimento automático das células das colunas A, B e C, seleciona as (células das) fórmulas que escreveste nas células **A3**, **B3** e **C3** e “arrasta a alça de preenchimento” na área pretendida.

	A	B	C	D
1	Graus C	Graus K	Graus F	
2	0	273	32	
3	5	278	41	
4	10	283	50	
5	15	288	59	
6	20	293	68	
7	25	298	77	
8	30	303	86	

f) A quantos graus Fahrenheit correspondem 100°C?

g) A quantos graus centígrados correspondem 104°F?

h) A quantos graus centígrados correspondem 45°F?

Fórmula que relaciona graus Celsius com graus Kelvin

i) Sabendo que a fórmula que relaciona graus Celsius com graus Kelvin é a equação $^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$, numa nova folha de cálculo, segue o procedimento:

- Nas células **A1** e **B1** escreve: “Graus C” e “Graus K”.
- Na célula **A2** escreve o número 0.
- Na célula **B2** escreve a fórmula: **=A2+273**.
- Na célula **A3** escreve a fórmula: **=A2+5**.
- Seleciona (a célula) e “arrasta a alça de preenchimento” da célula **A3** e depois da célula **B2**.

	A	B	C
1	Graus C	Graus K	
2	0	273	
3	5	278	
4	10	283	
5	15	288	
6	20	293	
7	25	298	
8	30	303	

Fórmula que relaciona graus Celsius com graus Fahrenheit

- j) Sabendo que a fórmula que relaciona Graus centígrados com Graus Fahrenheit é a equação $^{\circ}F = \frac{9}{5}^{\circ}C + 32$, amplia a folha de cálculo de forma a incluir essa fórmula:
- Na célula **C1** escreve “Graus F”.
 - Na célula **C2** escreve a fórmula: **=9*A2/5+32**.
 - Selecciona (a célula) e “arrasta a alça de preenchimento” da fórmula que escreveste na célula **C2**.

	A	B	C	D
1	Graus C:	Graus K:	Graus F:	
2	0	273	32	
3	5	278	41	
4	10	283	50	
5	15	288	59	
6	20	293	68	
7	25	298	77	
8	30	303	86	

Observa que a única célula que não tem fórmula é a **A2**. Todas as outras dependem desse número. Experimenta alterar essa célula para 100 e observar as mudanças que se verificam.

- k) A quantos Graus Fahrenheit correspondem 130°C?
- l) A quantos Graus Kelvin correspondem 130°C? A quantos Graus Fahrenheit correspondem -40°C?

2. Populações

Nesta tarefa serão desenvolvidos dois modelos simples de crescimento da população: 1) O número de nascimentos é constante, em cada ano; 2) O número de nascimentos é maior quando a população aumenta. Numa Folha de cálculo vamos observar os resultados gerados para cada um dos casos.

- m) Admitindo que inicialmente (primeira opção) temos uma população de 100 000 indivíduos e que anualmente nascem 10 000 bebés, quantos indivíduos haverá no segundo ano? (e nos 6 anos seguintes). Para responder a essas questões segue o seguinte procedimento:
- Nas células **A1** e **B1** escreve: “Tempo:” e “População A:” respetivamente.
 - Nas células **A2** e **B2** escreve os números 0 e 100 000, respetivamente.
 - Nas células **A3** e **B3** escreve as fórmulas: **=A2+1** e **=B2+10000**
 - Selecciona e “arrasta a alça de preenchimento” das células **A3** e **B3**.

	A	B	C
1	Tempo	População A	
2	0	100000	
3	1	110000	
4	2	120000	
5	3	130000	
6	4	140000	
7	5	150000	
8	6	160000	

- n) Neste exemplo o crescimento é linear (aumentos constantes). Qual será a população passados vinte anos?
- o) Examinemos a outra opção. Admitindo uma população inicial de 100 000 indivíduos e sabendo que anualmente nascem um número de bebés igual a 10% da população. No primeiro ano nascerão 10% de 100 000 = 10 000 bebés e no final do ano a população será de 110 000. No segundo ano o número de nascimentos será de 10% de 110 000 e a quantidade total de indivíduos no final do ano será de 110 000 + 11 000 = 121 000.
1. Nas células **D1**, **E1** e **F1** escreve: “Tempo:”, “População B:” e “Nascimentos:”, respetivamente.
 2. Nas células **D2** e **E2** escreve os números 0 e 100 000.
 3. Na célula **F2** escreve a fórmula: **=E2*0,1**
 4. Nas células **D3** e **E3** escreve as fórmulas: **=D2+1** e **=E2+F2**
 5. Seleciona e “arrasta a alça de preenchimento” das células **D3**, **E3** e **F2**.

	A	B	C	D	E	F
1	Tempo	População A		Tempo	População B	Nascimentos
2	0	100000		0	100000	10000
3	1	110000		1	110000	11000
4	2	120000		2	121000	12100
5	3	130000		3	133100	13310
6	4	140000		4	146410	14641
7	5	150000		5	161051	16105.1

- p) Compara e comenta o crescimento das duas populações

Ficha de Trabalho n.º 1 – Ponto por ponto



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA QUINTA DO CONDE

Escola Básica Integrada/JI da Quinta do Conde

Escola Básica 1/JI do Casal do Sapo

Departamento de Matemática

Ano Letivo - 2014/2015



Ficha de Trabalho n.º 1 – Ponto por ponto

Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

1. Para localizar pontos no plano podemos utilizar um referencial cartesiano. O referencial que se vai utilizar é constituído por dois eixos, perpendiculares entre si, que se cruzam num ponto – origem do referencial. Cada um desses eixos tem uma orientação indicada por uma seta e uma graduação, como podes observar na figura 1:

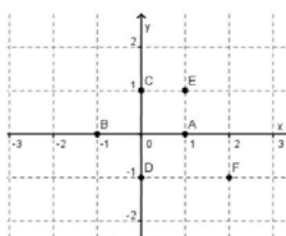


Figura 1

- 1.1. Imagina que te encontras na origem do referencial. Descreve como te deslocas desse ponto até ao ponto A efetuando o número mínimo de deslocamento na horizontal e/ou na vertical.
- 1.2. Descreve igualmente, como te deslocas da origem do referencial para os pontos B, C, D, E e F fazendo o mesmo tipo de deslocamentos.

Observa o referencial cartesiano da figura 2:

- O eixo horizontal designa-se por *eixo das abcissas*, ou eixo dos xx ;
- O eixo vertical designa-se por *eixo das ordenadas*, ou eixo dos yy ;
- Cada um dos pontos do plano pode ser representado por um par ordenado de números (x, y) . O primeiro valor (x) refere-se ao eixo dos xx e o segundo (y) ao eixo dos yy .
- x e y são as *coordenadas do ponto*.



Figura 2

Exemplos:

O (0, 0) – abscissa 0 e ordenada 0 - origem do referencial;

G (3, 2) – abscissa 3 e ordenada 2 (a partir da origem do referencial, deslocamento horizontal de 3 unidades para a direita e deslocamento vertical de 2 unidades para cima).

- 1.3. Escreve as coordenadas dos pontos B, C, D, E e F representados no referencial da figura 1.

Ponto por ponto – 8.º Ano - Ficha de trabalho n.º 1.

- 1.4. Observa as coordenadas dos pontos assinalados no referencial da figura 1 e indica:
- Todos os pontos que têm a mesma ordenada;
 - Todos os pontos que têm a mesma abcissa;
 - Todos os pontos que têm a abcissa igual à ordenada.
2. Colocou-se um referencial num jardim onde está escondido um tesouro. Se te deslocares pelo jardim de acordo com as instruções do mapa do tesouro descobrirás o local onde ele se encontra. Só podes fazer deslocamentos horizontais ou verticais. Regista as coordenadas dos pontos onde te situas no final de cada etapa.

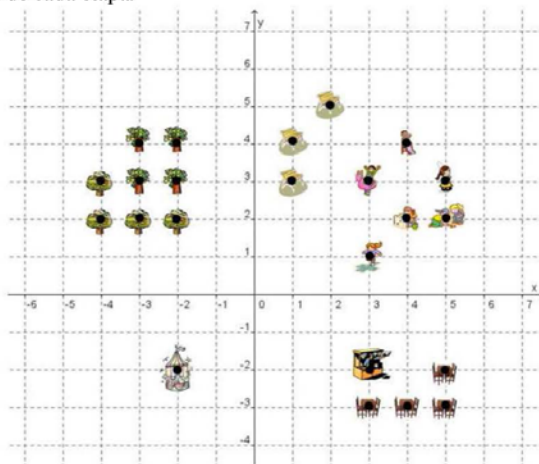


Figura 3

Instruções do mapa do tesouro:

Partida – Origem do referencial.

Etapa 1 – Desloca-te duas unidades para a esquerda.

Etapa 2 – Desloca-te até à árvore mais próxima.

Etapa 3 – Avança 5 unidades para a direita e desloca-te 1 unidade para baixo.

Etapa 4 – Vai até ao quiosque das revistas.

Etapa 5 – Vai até aos bancos na zona superior do jardim e pára no banco mais afastado da origem do referencial.

Final – Vai até ao ponto X (local do tesouro) cuja abcissa é igual à soma das abcissas dos pontos que escreveste na tabela e cuja ordenada é igual à média aritmética das ordenadas desses pontos.

Indica a localização do tesouro.

Etapas	Coordenadas
Partida	$(0,0)$
Etapa 1	
Etapa 2	
Etapa 3	
Etapa 4	
Etapa 5	
Final	$X(x,y)$

3. Constrói um referencial cartesiano numa folha quadriculada.
- 3.1. Assinala os pontos $A=(-4, -2)$, $B=(1, -2)$, $C=(1, 2)$, $D=(-4, 2)$, $E=(4, 3)$, $F=(6, 3)$, $R=(\frac{5}{4}; 3,5)$, $S=(\frac{17}{4}; 3,5)$, $T=(3, 5)$ e $U=(0, 5)$.
- 3.2. Classifica os polígonos ABCD e RSTU.
- 3.3. Indica as coordenadas de dois pontos distintos que, com E e F, formem dois triângulos retângulos isósceles.

Ficha de Trabalho n.º 2 – Máquina das perguntas



Ficha de Trabalho n.º 2 – Máquina das perguntas

Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

O João pretende utilizar um novo programa no seu computador, a “Máquina das perguntas”. O programa gera ecrãs semelhantes ao da figura 1.

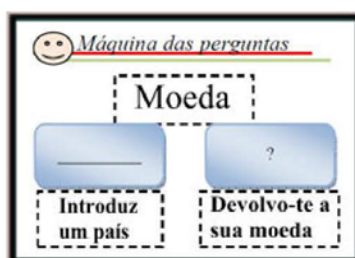


Figura 1

Na caixa da esquerda, deve ser introduzido um elemento, por exemplo, o nome de um país. Na caixa da direita, o programa devolve um novo elemento, neste caso o nome da sua moeda. Os temas vão variando.

1. No tema “Moedas”, o João introduziu “Eslovénia” e obteve o nome da moeda desse País, como se pode observar nas figuras 2 e 3:

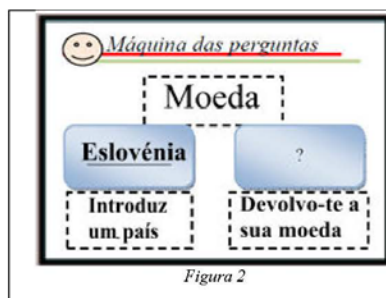


Figura 2

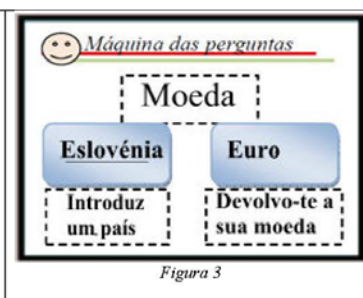
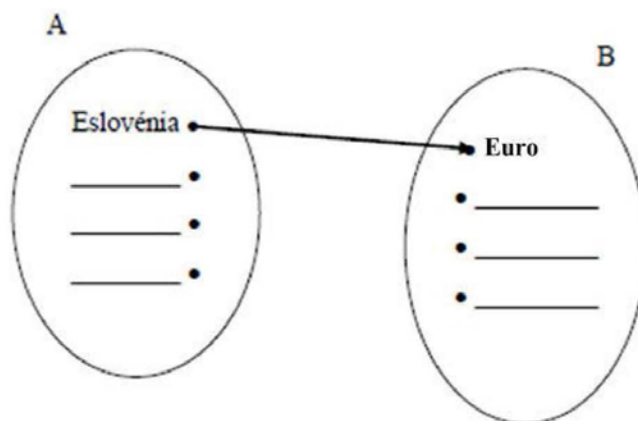


Figura 3

- 1.1. Sugere três países (ver anexo A) que o João pode introduzir neste tema e a resposta que o computador lhe devolve.

1.2. Com os países de 1.1 completa os espaços em branco. Estabelece a correspondência entre o conjunto de países $A = \{\text{Eslovénia}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}\}$ e o conjunto de moedas $B = \{\text{Euro}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}\}$, colocando as setas que associam os elementos correspondentes no seguinte diagrama sagital.



Nesta correspondência observa-se que:

- A cada elemento do conjunto A (país) corresponde um elemento do conjunto B (a sua moeda);
- A cada elemento do conjunto A (país) corresponde apenas um elemento do conjunto B (a moeda do seu País) isto é, essa moeda é única.

Quando uma correspondência verifica estas duas condições diz-se que é uma função:

- Cada elemento do conjunto A designa-se por objeto;
- Cada elemento do conjunto B que corresponde a algum elemento do conjunto A designa-se por imagem;
- Ao conjunto de todos os objetos, dá-se o nome de domínio da função e representa-se por D;
 $D = \{\text{Eslovénia}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}\}$
- Ao conjunto de todas as imagens dá-se o nome de contradomínio e representa-se por D' ou CD;
 $CD = \{\text{Euro}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}\}$

Uma função é uma correspondência entre dois conjuntos que a cada elemento x do primeiro conjunto associa um e um só elemento $f(x)$ do segundo conjunto (correspondência unívoca).

2. Os ecrãs seguintes mostram quatro temas: Número de letras, Potências, Raízes e Números menores:

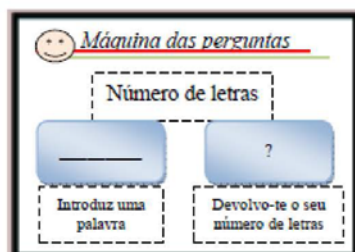


Figura 4

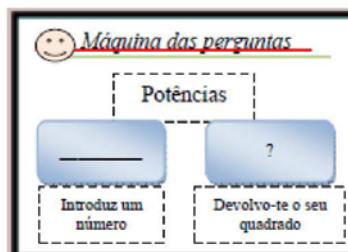


Figura 5

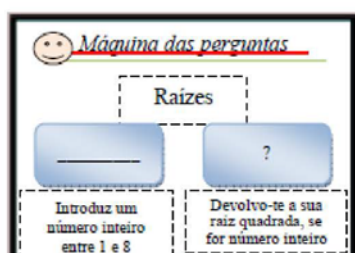


Figura 6

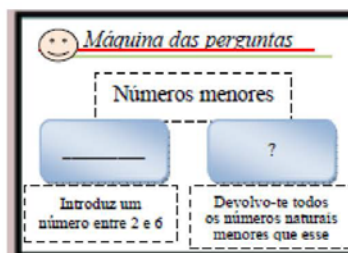
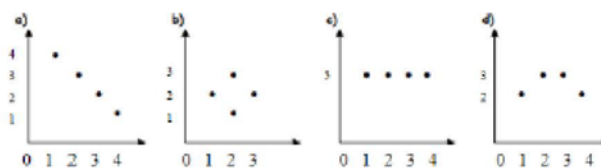


Figura 7

- 2.1. Para cada um dos temas apresentados, indica três elementos diferentes que o João pode introduzir e as respostas que esperas que o computador devolva. Representa, no teu caderno, cada uma das correspondências que obtiveste usando diagramas sagitais.
- 2.2. Indica quais destas correspondências são funções. Justifica a tua resposta.
3. Uma correspondência pode ser representada por um conjunto de pontos de um gráfico cartesiano – para cada ponto, a abcissa indica um objeto e a ordenada indica a respetiva imagem. Os gráficos que se seguem representam quatro correspondências:



- 3.1. Indica quais destas correspondências são funções e quais não o são. Justifica a tua resposta.
- 3.2. Para cada uma das funções que identificaste em 3.1 indica o domínio e o contradomínio.
4. Na tabela que se segue está representada uma correspondência $x \rightarrow y$ entre duas variáveis, em que cada uma delas assume seis valores. Esta correspondência é uma função.

x	2	4	6	9	12	15
$y = g(x)$	1	2	3	4,5	6	7,5

- 4.1. Indica o seu domínio e contradomínio.
- 4.2. Completa:
- a) $g(4) = \underline{\hspace{2cm}}$
- b) $g(\underline{\hspace{2cm}}) = 6$
- 4.3. Constrói um gráfico cartesiano que represente a função.

Anexo – Moedas da Europa

41 PAÍSES CONTINENTAIS

Albânia (leke novo)
 Alemanha (euro)
 Andorra (euro)
 Áustria (euro)
 Belarus (rublo bielorusso)
 Bélgica (euro)
 Bósnia e Herzegovina (marco)
 Bulgária (levo ou lev búlgaro)
 Croácia (marca croata ou kuna)
 Dinamarca (coroa dinamarquesa)
 Eslováquia (euro)
 Eslovênia (euro)
 Espanha (euro)
 Estónia (coroa estoniana)

Federação Russa (rublo russo)
 Finlândia (euro)
 França (euro)
 Grécia (euro)
 Holanda (euro)
 Hungria (florim húngaro)
 Itália (euro)
 Letónia (lat ou lats letão)
 Liechtenstein (franco suíço?)
 Lituânia (litas lituana)
 Luxemburgo (euro)
 Macedónia (denar macedónio)
 Moldávia (leão moldávio)
 Mónaco (euro)

Montenegro (euro)
 Noruega (coroa norueguesa)
 Polónia (dourado polonês ou zloty polaco)
 Portugal (euro)
 República Tcheca (coroa tcheca)
 Romênia (leão ou lev romeno)
 San Marino (euro)
 Sérvia (dinar servo)
 Suécia (coroa sueca)
 Suíça (franco suíço)
 Turquia (nova lira turca)
 Ucrânia (hryvna, "pescoço")
 Vaticano (euro)

05 PAÍSES INSULARES

Chipre (libra cipriota)
 Irlanda (euro)
 Islândia (coroa islandesa)
 Malta (euro)
 Reino Unido (libra esterlina)

10 PAÍSES TERRITORIAIS

Alderney (libra esterlina)
 Escócia (libra esterlina)
 Gibraltar (libra esterlina)
 Ilha do Homem (libra esterlina)
 Ilha Guernsey (libra esterlina)
 Ilha Jersey (libra esterlina)
 Ilhas Faroe (coroa norueguesa)
 Ilhas Svalbard (coroa norueguesa)
 Irlanda do Norte (libra esterlina)
 País de Gales – Wallis (libra esterlina)



2.ª Parte

Porto - Coimbra
Bilhete normal:
15 Euros



**Preços para jovens
até aos 14 anos**
Cartão Jovem: 50 Euros
+ 7,5 Euros por viagem

5. Sabendo que nas férias vai fazer diversas viagens entre o Porto e Coimbra, o João, de treze anos, recolheu informação sobre o preço das viagens.

5.1. Utilizando os preços indicados completa a tabela.

5.2. Admitindo que vai fazer 12 viagens qual será a modalidade mais económica para o João?

Número de viagens	6	10	16	20	24	52
Custo em Euros - Bilhete normal						
Custo em Euros - Bilhete desconto Jovem						

Ficha de Trabalho n.º 3 – Tarifários



Ficha de Trabalho n.º 3 – Tarifários

Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

1.ª Parte

1. No anúncio publicitário do tarifário “Mais segundos” da empresa de comunicações TELEM pode ler-se:

TELEM, COMUNICAÇÕES

Mais segundos

Tarifário nacional único

Para todas as redes 0,32 cêntimos por segundo

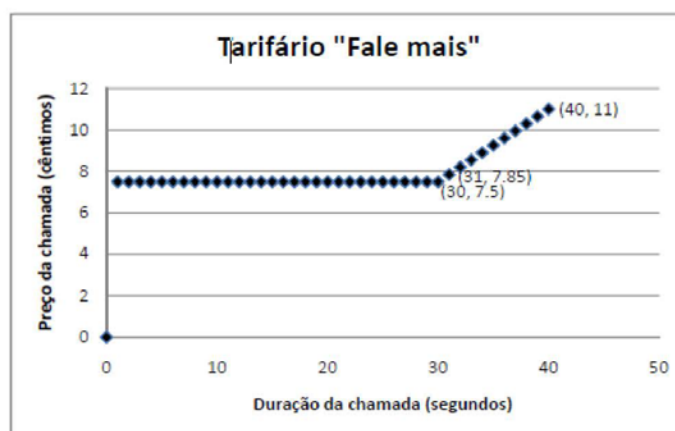
Preço de todas as chamadas até 5 segundos (inclusive): 1,6 cêntimos. A taxa é realizada ao segundo, após os 5 segundos iniciais.

- 1.1. De acordo com a informação dada, indica quanto paga o consumidor por uma chamada cuja duração total é de:
- a) 2 segundos;
 - b) 5 segundos;
 - c) 10 segundos;
 - d) 15 segundos;
 - e) 1 minuto.
- 1.2. Completa a tabela seguinte:

Duração da chamada (segundos)	Preço da chamada (cêntimos)
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

--	--

- 1.3. Num referencial cartesiano representa graficamente este tarifário até aos 15 segundos.
 - 1.4. Indica por que motivo, nos primeiros 5 segundos, os pontos do gráfico estão contidos numa reta horizontal.
 - 1.5. O que sucede aos pontos do gráfico a partir dos 5 segundos?
 - 1.6. Quanto paga um consumidor que realize uma chamada com duração de 3 minutos e 47 segundos?
 - 1.7. E quanto paga por uma chamada com duração de 3 minutos e 48 segundos?
 - 1.8. Escreve uma regra que permita determinar o preço de uma chamada, qualquer que seja a sua duração.
 - 1.9. Escreve uma expressão algébrica que traduza a regra descrita na pergunta anterior.
2. Na figura está representada a relação entre o tempo de duração da chamada e o valor a pagar, num outro tarifário, “Fale mais”, também da TELEM.



2.1. A partir do gráfico responde às seguintes questões:

- a) Quanto paga um consumidor por uma chamada de 31 segundos?
- b) Existe alguma diferença no valor a pagar se se falar 10 ou 20 segundos?
- c) E existe alguma diferença se se falar 30 ou 40 segundos?

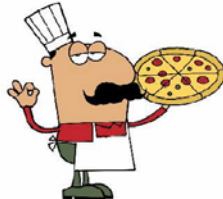
2.2. Completa a tabela que representa este tarifário:

x	0		30	31	37		60
y		7,5				12,75	

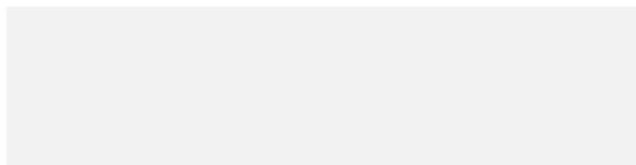
2.3. Indica o que acontece em chamadas com menos de 30 segundos, com 30 segundos e com mais de 30 segundos.

2.ª Parte

3. Pretendendo comprar uma pizza económica e gostando de ambas as qualidades que estavam disponíveis o João ficou indeciso sobre a pizza que deveria escolher. Ajuda o João averiguando qual delas oferece a melhor relação quantidade/preço

	Preços das Pizzas		
	Designação	Pequena (28 cm)	Grande (33 cm)
	Espanhola	5,50€	8€
	Francesa	7€	9€

Ficha de Trabalho n.º 4 – Tarifários Excel



Ficha de Trabalho n.º 4 – Tarifários - Excel

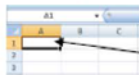
Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

1. O tarifário “Taxa constante” é taxado ao segundo desde o início da chamada e o preço de cada segundo é igual a 0,4 cêntimos. Para calcular o preço de uma chamada neste tarifário é necessário saber a sua duração total, em segundos.

Usando a folha de cálculo podes verificar o que acontece quando varia o tempo de duração da chamada e, para cada caso, determinar o respetivo preço.

Elementos básicos numa folha de cálculo

Célula – Rectângulo que se encontra no cruzamento entre uma coluna e uma linha. Para nos referirmos a uma célula, indicamos a letra relativa à coluna, seguida do número relativo à linha. Em cada célula podes introduzir texto, valores numéricos, fórmulas, etc.;



Fórmula – Define o modo como deve ser calculado o valor numa célula. Para introduzir uma fórmula, deves iniciar a tua escrita com o sinal “=”.

Para resolver a situação proposta acima segue passo a passo as instruções seguintes:

I – *Introduz texto numa célula.* Coloca o cursor na célula B2 e escreve “Duração da chamada”. Coloca o cursor na célula C2 e escreve “Preço da chamada”. Na coluna B vão ser colocados valores relativos ao tempo de duração da chamada, em segundos, e na coluna C o respetivo preço, em cêntimos. À célula B3 atribui o valor 1 (podes escrever apenas “1” ou “=1”).

	A	B	C	D
1				
2		Duração da chamada	Preço da chamada	
3		=1		
4				
5				
6				
7				
8				
9				

II – *Usa uma fórmula para criar uma sequência de números.* Na célula B4 escreve a fórmula “=B3+1”. A folha de cálculo vai apresentar, nessa célula, a soma do valor da célula B3 com 1.

	A	B	C	D		A	B	C
1					1			
2		Duração da chamada	Preço da chamada		2		Duração da chamada	Preço da chamada
3					3			
4					4			
5					5			
6					6			
7					7			
8					8			
9					9			

III – Usa a funcionalidade “Arrastar” para copiar uma fórmula para outras células.

Selecione a célula B4 onde se encontra a fórmula “=B3+1”, que indica que vai ser calculada a soma do valor da célula imediatamente acima de B4 com 1. Coloque o cursor no canto inferior direito dessa célula até ter a forma de uma cruz preta. Em seguida, carregue no botão do lado esquerdo do rato e arraste-o, na vertical, até à célula B10. Na célula B5 surge a soma do valor de B4 com 1, na célula B6 surge a soma do valor de B5 com 1 e assim sucessivamente.

	A	B	C
1			
2		Duração da chamada	Preço da chamada
3			1
4			2
5			3
6			4
7			5
8			6
9			7
10			8

IV – Determina o preço da chamada. Na célula C3 introduz o preço de uma chamada de um segundo. Na célula C4 introduz uma fórmula que permita o cálculo do preço da chamada com duração de 2 segundos. Isto pode ser obtido de duas formas:

- Indicando a soma de 0,4 centimos e o valor anterior do preço da chamada.
- Indicando a multiplicação de 0,4 centimos pela duração da chamada.

	A	B	C		A	B	C
1				1			
2		Duração da chamada	Preço da chamada	2		Duração da chamada	Preço da chamada
3			0,4	3			0,4
4			=0,4+C3	4			=0,4+B4
5			1,2	5			1,2
6			1,6	6			1,6
7			2	7			2
8			2,4	8			2,4
9			2,8	9			2,8
10			3,2	10			3,2

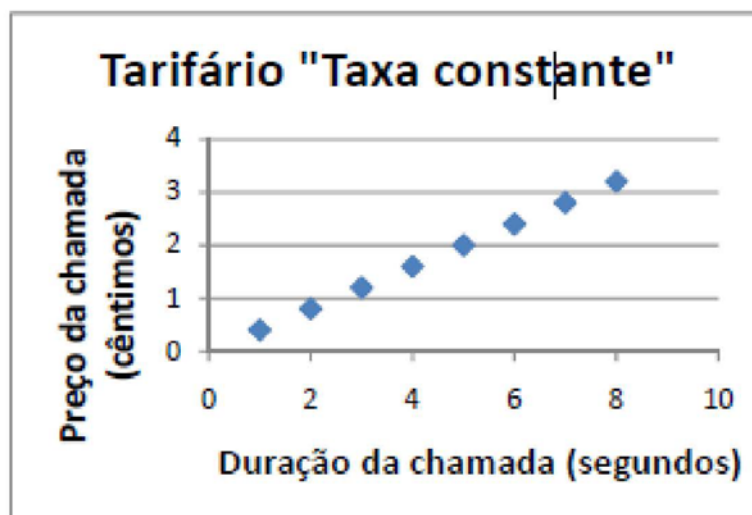
V – Usa a funcionalidade “Arrastar” para determinar o preço de chamadas com outros tempos de duração. Depois de escreveres uma destas fórmulas para determinar o preço da chamada efetua o mesmo procedimento do ponto III. Assim, os valores das células C4 até C10 são calculados do mesmo modo, estabelecendo-se uma correspondência com os valores dos tempos indicados nas células B4 até B10.

	A	B	C
1			
2		Duração da chamada	Preço da chamada
3			1 0,4
4			2 0,8
5			
6			
7			
8			
9			
10			

VII – Representa os dados graficamente com a ajuda da folha de cálculo. Traça o gráfico que representa a relação entre o tempo de duração da chamada, em segundos, e o respetivo preço, em centimos. Para isso, seleciona as células B2 até B10 e C2 até C10, como mostra a figura:

	A	B	C
1			
2		Duração da chamada	Preço da chamada
3		1	0,4
4		2	0,8
5		3	1,2
6		4	1,6
7		5	2
8		6	2,4
9		7	2,8
10		8	3,2

Em seguida, insere o gráfico na folha de cálculo. Cada ponto no gráfico associa o tempo de duração da chamada, no eixo das abcissas, ao respetivo preço, no eixo das ordenadas.



VIII – Determina os valores. Usa a funcionalidade “Arrastar” para determinar os seguintes valores:

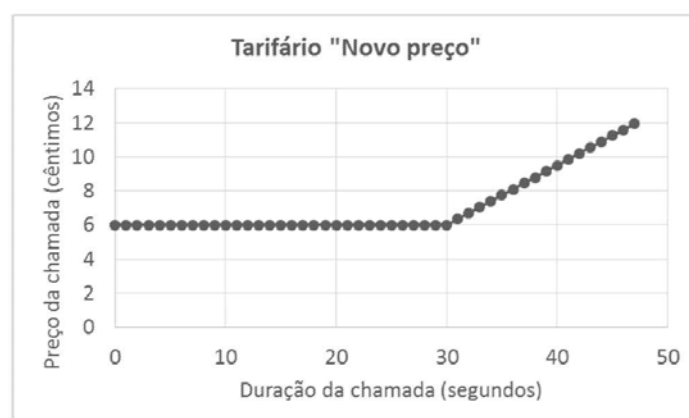
- 1.1. O preço de uma chamada com uma duração de 45 segundos;
- 1.2. A duração máxima de uma chamada cujo preço não exceda os 55 centimos (na tua resposta diz quantos minutos e quantos segundos).

2. Utilizando o procedimento referido na questão anterior elabora, no Excel, o gráfico do tarifário “Mais segundos” da empresa de comunicações TELEM:



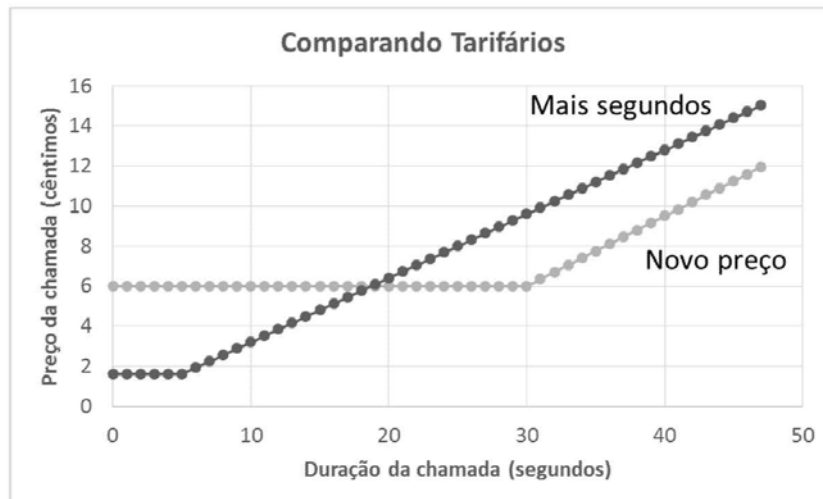
Determina:

- 2.1. O preço de uma chamada com uma duração de 4 segundos;
 - 2.2. O preço de uma chamada com uma duração de 78 segundos;
 - 2.3. A duração máxima de uma chamada cujo preço não exceda os 55 centavos (na tua resposta diz quantos minutos e quantos segundos).
3. Na figura está representada a relação entre o tempo de duração da chamada e o valor a pagar, num outro tarifário, “Novo preço”, também da TELEM.
- Nota: Neste tarifário a partir de 30 segundos o cliente paga 0,37 centavos por segundo



- 3.1. Utilizando o procedimento referido na primeira questão, elabora no Excel, o gráfico do tarifário “Novo preço”.
- 3.2. Escreve uma regra para encontrar o preço da chamada a partir da sua duração.

4. Na figura está representada a relação entre o tempo de duração da chamada e o valor a pagar por essa chamada, nos dois tarifários da TELEM que estudaste nas duas questões anteriores: “Novo preço” e “Mais segundos”.



- 4.1. Utilizando os dados obtidos nas questões anteriores elabora o gráfico dos dois tarifários.
- 4.2. Com base no nesse gráfico, compara os dois tarifários e indica as diferenças que encontras. Assinala as vantagens que cada um deles pode ter para diferentes consumidores.
- 4.3. Qual a diferença no preço de uma chamada com duração de 30 segundos, nestes dois tarifários?
- 4.4. O Pedro pensa que no tarifário “Mais segundos” o consumidor paga chamadas mais baratas que no tarifário “Novo preço”, se a sua chamada tiver uma duração superior ou igual a 18 segundos. Será verdade? Justifica a tua resposta.
- 4.5. Se o consumidor tiver um saldo de 50 cêntimos no telemóvel com qual dos tarifários pode falar durante mais tempo? Indica o tempo máximo (em minutos e segundos) em que pode falar em cada um, com essa importância.

Ficha de Trabalho n.º 5– Representar funções



Ano Letivo - 2014/2015

Ficha de Trabalho n.º 5 – Representar funções e problemas

Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

1.ª Parte

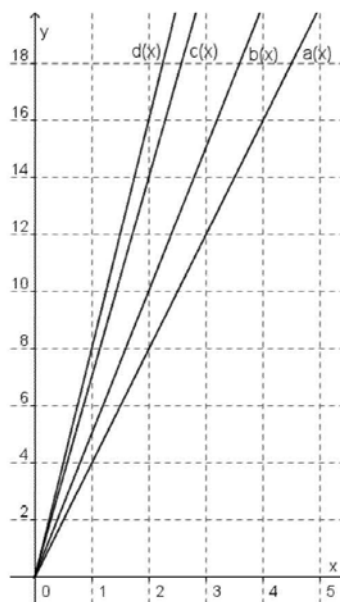
1. Considera um polígono regular cujo lado tem 3,4 cm de comprimento e cujo perímetro é 20,4 cm.
 - 1.1. De que polígono regular se trata?
 - 1.2. Escreve uma expressão algébrica que represente a função que a cada valor do comprimento do lado associa o perímetro deste polígono regular.
 - 1.3. Representa graficamente essa função numa folha de papel quadriculado.

2. Na figura estão representadas graficamente as relações entre o comprimento do lado e o perímetro de quatro polígonos regulares.

2.1. Indica:

- a que polígono regular corresponde cada uma das funções representadas graficamente na figura;
- uma expressão algébrica que represente cada uma das funções de proporcionalidade direta representadas;
- a constante de proporcionalidade referente a cada uma das quatro situações.

- 2.2. À medida que o valor da constante de proporcionalidade aumenta o que acontece ao gráfico da função?



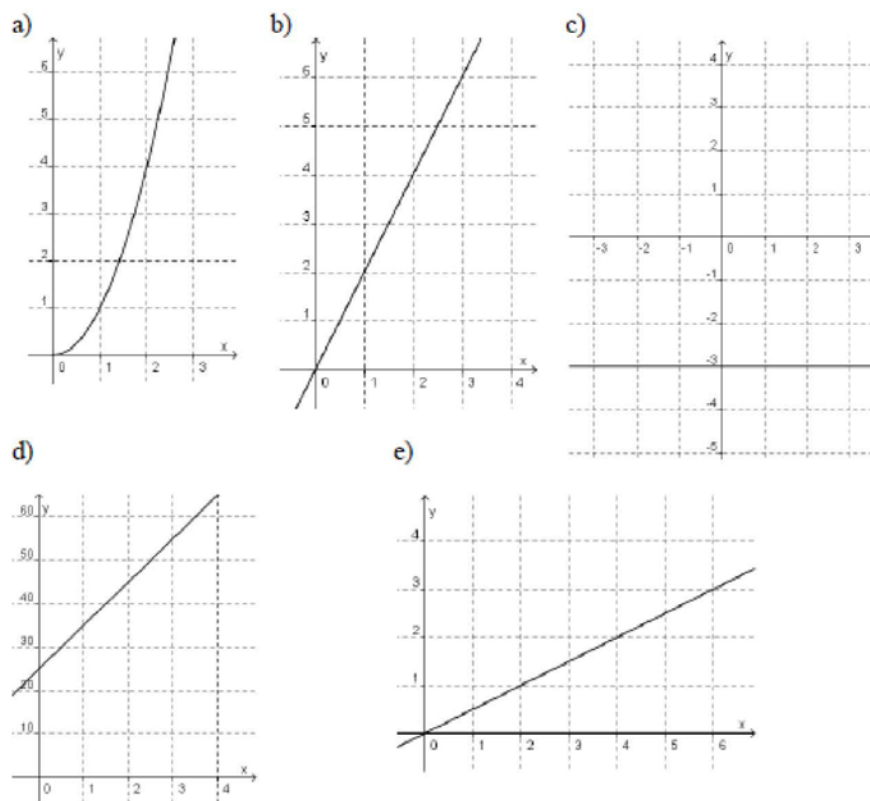
3. Considera a função de expressão algébrica $f(x) = \frac{3}{2}x$

3.1. Completa a tabela:

x	-8	-2		1		$\frac{50}{9}$
$f(x)$			0			

- 3.2. Faz uma representação gráfica da função f numa folha de papel quadriculado.

4. Quais dos gráficos seguintes representam uma função linear? Justifica a tua resposta.



5. Existem várias escalas de temperatura, por exemplo, a Celsius (C), a Fahrenheit (F) e a Kelvin (K). A conversão de graus Celsius para graus Fahrenheit pode ser feita da seguinte forma: $F = 1,8C + 32$. Pelo seu lado, a conversão de graus Celsius para graus Kelvin é dada por: $K = C + 273$.

5.1. A água congela aos 0°C e entra em ebulição aos 100°C . Determina os valores correspondentes a estas temperaturas nas escalas Fahrenheit e Kelvin.

Celsius	Fahrenheit	Kelvin
0		
100		

5.2. Representa graficamente as duas funções.

5.3. Resolve ambas as equações em ordem a C.

5.4. Estabelece uma relação entre as variáveis F e K.

2.ª Parte

6. Em Maio de 2012 a Madalena numa viagem que fez a Londres precisou de trocar Euros por Libras para fazer compras. Nesse dia a taxa de cambio era de uma Libra por 1,32 Euros.



6.1. Quantas Libras ela poderá obter com 100 Euros?
E com 400 Euros?

6.2. No final da visita a Londres precisou de converter 3 Libras para Euros. Quantos Euros obteve?

7. Durante um passeio a Laura encontrou numa loja do centro de Lisboa, três artigos de vestuário que lhe despertaram o interesse. Quando chegou a casa fez uma pesquisa na Internet e encontrou numa loja online os mesmos artigos mas com os preços em Libras inglesas cuja taxa de cambio naquele dia era de $1 \text{ £} = 1,32 \text{ €}$.

		
125 €	95 €	69 €
Preços em Euros e em Libras		
		
59 £	75 £	89 £

7.1. Indica, justificando, os artigos da loja de Londres cujo preço é mais baixo.

7.2. Comprando os artigos onde forem mais baratos qual é a economia que se pode obter?

Ficha de Trabalho n.º 6 – Função afim

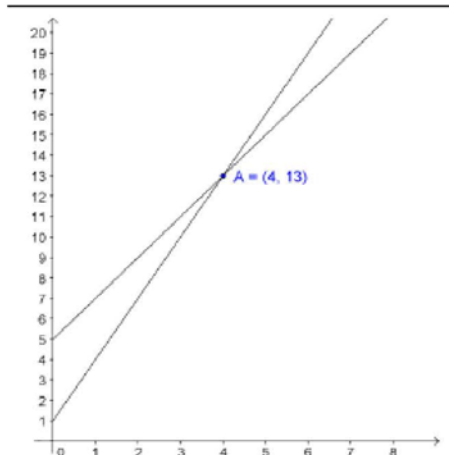


Ficha de Trabalho n.º 6 – Função afim

Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

Primeira parte

1. A receita obtida por uma empresa que fabrica processadores para computadores, depende de x , o número de processadores vendidos, e é dada pela função $f(x) = 50x - 30000$ (valores em euros).
 - 1.1. Que valor, em euros, obteve a empresa durante uma semana em que vendeu 200 processadores. Explica o que significa este valor para a empresa.
 - 1.2. Numa semana em que obteve uma receita de 3000 euros, quantos processadores vendeu?
2. Na figura encontram-se as representações gráficas de duas funções, a e b , definidas, respetivamente, por $a(x) = 3x + 1$ e $b(x) = 2x + 5$. Imagina uma situação da realidade que estas funções possam representar. Explica o que significa o ponto de intersecção das duas retas na situação que imaginaste.



Segunda parte

- 2.1. Utilizando o programa Excel representa graficamente as funções que se seguem, do tipo, $y = mx + b$, com m diferente de zero:

a) $y = 2x$

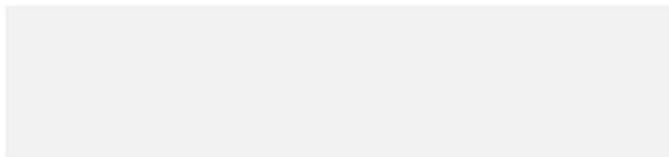
b) $y = -3x$

c) $y = 2x - 4$

d) $y = -3x + 1$

Esboça os gráficos destas funções na tua folha de papel, identificando cada uma através da sua expressão algébrica. Explica de que modo a alteração dos parâmetros m e b influencia a aparência do gráfico que se obtém.

Ficha de Trabalho n.º 7 – Função quadrática



Ficha de Trabalho n.º 7 – Função quadrática

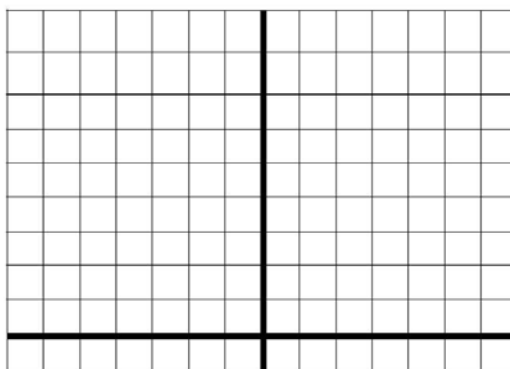
Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data ____/____/2015

1.ª Parte

1. Dado um número qualquer, vejamos o que sucede quando se calcula o seu quadrado.

1.1. Preenche a tabela seguinte e constrói um gráfico que represente a relação entre x e x^2 :

x	$y = x^2$
-4	$(-4)^2 = 16$
-3	
-2	
-1	
0	
1	
2	
3	
4	



1.2. Recorrendo à folha de cálculo:

- Na coluna A, representa todos os objetos entre -10 e 10, com incrementos sucessivos de uma décima;
- Na coluna B, determina as imagens, isto é, os quadrados de todos os valores da coluna A.
- Representa graficamente os pontos cujas coordenadas determinaste.

1.3. És capaz de descrever o comportamento desta função? O que podes dizer sobre a relação entre um número e o respetivo quadrado? (Considera números inteiros e também racionais não inteiros, positivos e negativos, e justifica as tuas afirmações).

2.ª Parte

2. Considera a tabela onde estão indicados os preços de uma mota de 1170 cc em França e na Inglaterra.

Preço em França		Preço em Inglaterra	
Moeda	Euros €	Moeda	Libra esterlina £
Preço s/IVA	830	Preço s/IVA	676
IVA em %	19,6	IVA em %	
Preço c/IVA		Preço c/IVA	795

2.1. Completa a tabela

2.2. Utilizando um motor de busca pesquisa na Internet a taxa de câmbio de Libras para Euros. Qual é a mota mais barata?

3. Durante uma visita a uma loja de Londres a Laura encontrou diversos artigos de vestuário que lhe despertaram o interesse. Antes de falar com o empregado da loja ela converteu todos os preços para Euros. Considerando uma taxa de câmbio de 1 £ = 1,32 € determina os preços, em Euros, de cada um dos artigos.



Ficha de Trabalho n.º 9 – Teste de Avaliação A

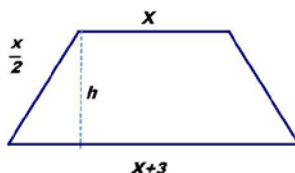


Ano Letivo - 2014/2015
Ficha de Trabalho N.º 9 - Teste de Avaliação A

Nome: _____ N.º _____ Turma _____, ____ de maio de 2015

Enc. Educação: _____ Professor(a): _____ Class.: _____

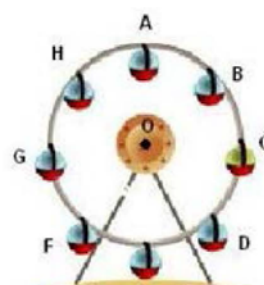
1. Considera o trapézio isósceles da figura:



- 1.1. Determina o comprimento de cada um dos lados do trapézio da figura, sabendo que o seu perímetro é 13 cm. (As medidas estão expressas em cm)
 - 1.2. Determina a altura h do trapézio
 - 1.3. Calcula a área do trapézio, (no caso de não teres determinado a alínea anterior, considera $h = 1,5$ cm).
2. A Isadora foi dar uma volta na cadeira gigante representada na figura. Ela viajou na cadeira que se encontra na **posição B**.

- 2.1. O transformado da posição da cadeira da Isadora quando a roda gigante faz a rotação $R_{0,90}$, é:

- 2.1.1. Posição C
- 2.1.2. Posição D
- 2.1.3. Posição H
- 2.1.4. Posição A

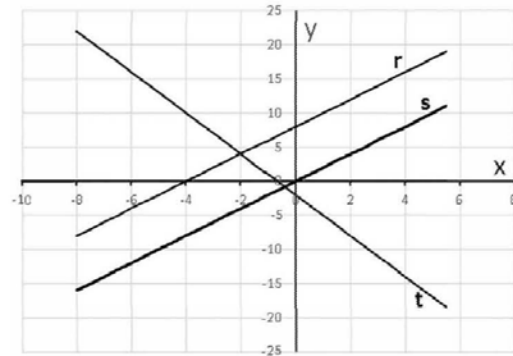


3. No referencial da figura estão representadas graficamente as retas das expressões definidas por:

$$y = 2x$$

$$y = 2x + 8$$

$$y = -3x - 2$$



3.1. Associa as retas às respetivas equações.

3.2. Utiliza as equações das retas para escrever:

- Um sistema impossível.
- Um sistema possível e indeterminado.
- Um sistema possível e determinado.

4. A receita $p(x)$, em Euros, obtida por mês, por uma pastelaria, com a venda de bolos sem açúcar, em função da produção diária, em número de bolos x , é dada por:

$$p(x) = 42x - 900$$

- Que quantidade de bolos é necessário vender para que o proprietário ganhe 1200 euros?
- Que quantidade de bolos é necessário vender para que não haja prejuízo?

5. O João que é sócio do Clube Desportivo há alguns anos pretende convencer os seus amigos Pedro e Paulo a também se tornarem sócios.



5.1. Terão os amigos do João vantagens nessa adesão sabendo que o Pedro pretende frequentar as instalações desportivas por 15 dias e o Paulo por 9 dias? Justifica a resposta.

5.2. O João e os amigos estão interessados em saber a partir de quantos dias é que se torna vantajoso fazer uma assinatura anual. Justificando a resposta, resolve este problema através das funções ou por outro processo.

6. Resolve as seguintes equações do 2.º grau:

a) $2x^2 - 16x = 0$;

b) $2x^2 - 50 = 0$

c) $x^2 + 6x = 0$

7. Uma fórmula que te permite determinar os juros dados por um banco, num determinado prazo, é:

$$J = \frac{C \times T \times P}{36500}$$

$J = \text{Juro}; \quad C = \text{Capital};$

$T = \text{Taxa anual de juro em \%} \quad P = \text{Prazo (número de dias)}$

- 7.1. À taxa anual de 8%, depositaram-se 5000 euros num banco. Qual o juro que este capital rende ao fim de 90 dias?
- 7.2. O Sr. Marques depositou um certo capital à taxa de juro de 10%. Sabendo que ao fim de 180 dias recebeu 315 euros de juros, determina qual foi o capital aplicado? (Sugestão: Começa por resolver a fórmula em ordem a C)
- 7.3. Calcula a taxa anual de juros segundo a qual 2500 euros rendem, ao fim de 90 dias, 50 euros. (Sugestão: Começa por resolver a fórmula em ordem a T)

8. Resolve pelo método de substituição e classifica o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} x - y = -3 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

9. Considera o seguinte problema: “Uma maçã e uma banana pesam juntas 160 gramas. Para que a balança esteja em equilíbrio é preciso colocar 6 maçãs de um lado e 2 bananas do outro. Qual é o peso de cada fruto?”

- 9.1. Completa o sistema de modo a que este traduza o problema:

$$\begin{cases} m + b = 160 \\ \underline{\hspace{1cm}} m = \underline{\hspace{1cm}} \end{cases}$$

- 9.2. Resolve o sistema e indica a solução do problema.

10. A Ana e o Pedro foram colher laranjas. A Ana colheu quatro vezes mais do que o Pedro. No total colheram 200 laranjas. Quantas laranjas colheu cada um?
Qual é a equação que pode traduzir o problema?

10.1. $4x = x + 200$

10.2. $4x + 200 + x = 0$

10.3. $x(4 + x) = 200$

10.4. $4x + x = 200$

11. Resolve a seguinte equação: $\frac{5x + 9}{4} = 6$

Ficha de Trabalho n.º 10 – Teste de Avaliação B



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA QUINTA DO CONDE

Escola Básica Integrada/JI da Quinta do Conde

Escola Básica 1/JI do Casal do Sapo

Departamento de Matemática

Ano Letivo - 2014/2015

Ficha de Trabalho n.º 10 - Teste de Avaliação B



Nome: _____ N.º _____ Turma _____, ____junho 2015

Enc. Educação: _____

Professor(a): _____

1ª PARTE

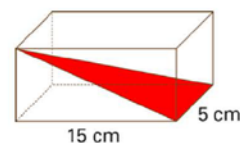
Para cada uma das questões desta 1ª Parte, seleciona a resposta correta de entre as alternativas que te são apresentadas, e transcreve para a folha de respostas a letra que lhe corresponde.

Atenção! Não apresentes os cálculos. Se apresentares mais do que uma resposta para uma mesma questão, esta será anulada, o mesmo acontecendo em caso de resposta ambígua.

1. O valor da medida do comprimento da hipotenusa de um triângulo retângulo cujos catetos medem 3 cm e 4 cm é:

(A) 25 cm; (B) $\sqrt{7}$ cm; (C) $\sqrt{17}$ cm; (D) 5 cm.

2. A figura seguinte representa uma caixa com a forma de prisma quadrangular reto, que serve para guardar varas de vidro. Qual é o comprimento máximo (valor arredondado à unidade) das varas que se podem guardar na caixa?



(A) 14 cm (B) 15 cm (C) 16 cm (D) 17 cm

3. Apenas um dos quatro números seguintes é um número irracional. Qual?

(A) $\sqrt{\frac{1}{49}}$ (B) $\sqrt{0,49}$ (C) $\sqrt{4,9}$ (D) $-\frac{2}{3}$

4. Seja a um número maior do que 1.

4.1. Qual das expressões seguintes é equivalente à expressão $a^{-2} \times a^4$?

(A) a^{-8} (B) a^{-6} (C) a^2 (D) a^6

4.2. Qual das expressões seguintes é equivalente à expressão $\frac{(a^5)^3}{a^4}$?

(A) a^4 (B) a^{11} (C) a^{15} (D) a^{19}

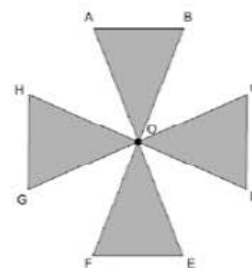
5. Qual dos seguintes números representa o número $\frac{1}{49}$

- (A) 7^7 (B) 7^{-2} (C) $\frac{1}{7^{-2}}$ (D) $\frac{1}{7^7}$

6. Considera a figura e observa-a atentamente

6.1. O transformado do ponto D, através da $R_{O,90}$, é:

- 6.1.1. Posição B
6.1.2. Posição H
6.1.3. Posição F
6.1.4. Posição A



2ª PARTE

Nas questões da 2ª Parte, apresenta o teu raciocínio de forma clara, indica os cálculos que tiveres de efetuar, e apresenta as justificações que entenderes necessárias.

7. Calcula o valor da seguinte expressão:

$$\frac{\left[\frac{2}{5} - \left(\frac{1}{7} \right)^{-1} \times 7^{-1} \right]^{-1}}{(-5)^{-1}}$$

8. Resolve as seguintes equações do 2.º grau:

- a) $2x^2 - 500 = 0$
b) $2x^2 - 8x = 0$
c) $x^2 + 1 = 0$

9. Necessitando de comprar tinteiros para a sua impressora o António tem procurado pelo fornecedor que lhe dê as melhores condições. Pesquisando pela Internet descobriu uma loja que lhe pareceu vender os tinteiros a bom preço.

- 9.1. Considerando as duas opções de venda: na loja presencialmente e online através da Internet, determina a opção que permita obter o custo mais baixo na compra de 8 tinteiros.
9.2. Sabendo que o António pretende gastar cerca de 180 Euros em tinteiros qual seria a melhor opção, comprar na loja ou online através do site.
9.3. Existirá algum número mínimo de tinteiros a partir do qual a aquisição online é sempre mais económica? Determina esse número justificando a resposta.



10. A Filipa estava a estudar Matemática e descobriu que a expressão $y = 0,55x$ representa o preço (em euros) a pagar por x pães comprados na padaria do seu pai.

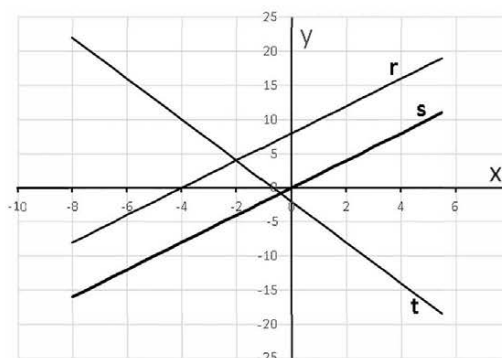
- a) Determina o preço a pagar por 15 pães.
b) Se alguém gastar 15,95 euros, quantos pães terá comprado?

2B

- c) Existe proporcionalidade direta entre o número de pães que são comprados e o preço a pagar. Indica qual é a constante de proporcionalidade e o que significa no contexto do problema.
- d) Representa graficamente a função $y = 0,55x$.

11. No referencial da figura estão representadas graficamente as retas das expressões definidas por:

$$y = 2x + 8 \quad y = 2x \quad y = -3x - 2$$



11.1. Associa as retas às respetivas equações.

11.2. Determina, analiticamente, as coordenadas do ponto onde as retas t e s se intersectam

12. Considera o seguinte problema: “Uma maçã e uma banana pesam juntas 200 gramas. Para que a balança esteja em equilíbrio é preciso colocar 3 maçãs de um lado e 1 banana do outro. Qual é o peso de cada fruto?”

12.1. Completa o sistema de modo a que este traduza o problema:

$$\begin{cases} m + b = 200 \\ m = \end{cases}$$

12.2. Resolve o sistema e indica a solução do problema.

Pergunta extra

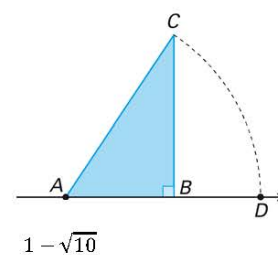
13. Na figura seguinte, os pontos A, B e D pertencem à reta numérica, o triângulo [ABC] é retângulo em B e $\overline{AC} = \overline{AD}$. Sabe-se também que:

• $\overline{AB} = 1$ e $\overline{BC} = 3$

• O ponto A tem de abcissa $1 - \sqrt{10}$

13.1. Calcula o valor exato de \overline{AC} .

13.2. Determina a abcissa do ponto D.



3B

ANEXO C - Cronograma inicial do Projeto

As atividades de elaboração do projeto “O estudo da função afim em cursos vocacionais do ensino básico - Uma proposta apoiada nas tecnologias e na educação financeira” serão desenvolvidas entre os meses de Outubro de 2014 e Setembro de 2015 de acordo com a seguinte calendarização:

	4º Trimestre de 2014			1º Trimestre 2015			2º Trimestre 2015			3º Trimestre 2015		
Meses	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.
Tarefas												
Revisão da literatura												
Planificação dos tópicos programáticos												
Elaboração das tarefas e entrevistas												
Aplicação da unidade de ensino												
Recolha de dados												
Análise de dados												
Elaboração/redação do projeto												
Revisão e conclusão do projeto												
Revisão final e entrega do projeto												

ANEXO D – Questionário

Ensino Básico - 8.º Ano

Introdução

Os dados recolhidos são anónimos e confidenciais, não sendo requerida qualquer identificação aos inquiridos.

Obrigado pela colaboração.

Leia com atenção a questão antes de responder.

1 - Idade

2 - Género

☐ Masculino

☐ Feminino

3 - Em quantas disciplinas tiveste nível inferior a 3?

Classificações do 2.º período

4 - Em média, quantas horas estudas por dia?

5 - Indica alguns motivos para as dificuldades que tens sentido no teu percurso escolar.

6 - Aprendo Matemática:

- ☐ Facilmente, sem nenhum esforço.
- ☐ Facilmente, com algum esforço.
- ☐ Dificilmente, com esforço.
- ☐ Não consigo aprender matemática.

7 - Gosto de matemática

- ☐ Discordo totalmente.
- ☐ Discordo.
- ☐ Concordo.
- ☐ Concordo plenamente.

8 - Em relação à disciplina de matemática:

- ☐ Estudo porque sou obrigado.
- ☐ Estudo porque ajuda a resolver os problemas do dia-a-dia.
- ☐ Estudo porque é interessante.
- ☐ Não estudo.

9 - Faço trabalhos de matemática, fora das aulas de Matemática:

- ☐ Todos os dias.
- ☐ Todas as semanas.
- ☐ Apenas dos testes.
- ☐ Não faço trabalhos fora das aulas.

10 - Para ti, um bom aluno em Matemática, é aquele que sobretudo:

- ☐ Sabe fazer cálculos numéricos corretos.
- ☐ Sabe resolver a maioria dos exercícios.
- ☐ Sabe resolver a maioria dos problemas.
- ☐ Não sei responder.

11 - Face a problemas matemáticos, eu geralmente:

- ☐ Resolvo-os facilmente.
- ☐ Tenho algumas dificuldades em resolvê-los.
- ☐ Tenho muitas dificuldades em resolvê-los.
- ☐ Não sou capaz de resolver nenhum problema matemático.

12 - Para aprender matemática é especialmente importante:

- ☐ Praticar.
- ☐ Compreender
- ☐ Memorizar.
- ☐ Resolver problemas.

13 - Em relação à matemática, compara as aulas deste ano com as aulas do ano passado.

Se assinalares uma das duas primeiras opções indica algumas razões.

- ☐ Estou a gostar mais das aulas deste ano.
- ☐ Gostei mais das aulas do ano anterior.
- ☐ Não sinto diferença.
- ☐ Não sei responder

14 - É muito útil aprender conteúdos de educação financeira.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo completamente

15 - As tarefas de educação financeira podem ajudar na resolução de problemas da vida corrente?

- ☐ Sim
- ☐ Não

16 - As aulas de matemática com o Excel são mais interessantes

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo completamente

17 - É importante aprender a trabalhar com o Excel.

- ☐ Concordo plenamente
- ☐ Concordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo completamente

Após terminar o ensino básico, pretendo:

- ☐ Prosseguir estudos para concluir o 12.º Ano
- ☐ Prosseguir estudos para um Curso Profissional
- ☐ Começar a trabalhar
- ☐ Trabalhar e estudar em simultâneo
- ☐ Outra:

Que profissão desejarias para ti?

13 A - Indica algumas razões para gostares mais das aulas deste ano.

13 B - Indica algumas razões para teres gostado mais das aulas do ano anterior.

15 A - Indica uma situação em que tenhas usado os conhecimentos adquiridos nas aulas através das tarefas de Educação Financeira.

16 A/B - Indica algumas razões para que as aulas com o Excel sejam mais interessantes

17 A/B - Indica algumas razões que justifiquem a importância de aprender a trabalhar com o Excel

Enviar

ANEXO E – Questionário-respostas

Para entender melhor as dificuldades de aprendizagem dos alunos e as suas atitudes relativamente à matemática, à educação financeira e à tecnologia foi elaborado e aplicado um questionário a todos os elementos da turma tendo-se obtido 13 respostas. O questionário esteve disponível *online* tendo-se realizado o preenchimento numa das aulas de matemática com apoio de computadores. Para além de dados gerais relacionados com a idade e o género foram colocadas questões no âmbito do insucesso escolar, das atitudes relativamente à matemática, à educação financeira e à utilização das tecnologias. Também se colocaram questões sobre as aulas de matemáticas dos dois últimos anos e as expectativas académicas e profissionais dos estudantes.

Dados gerais

Dos 13 alunos que responderam ao questionário, 10 são do género feminino e 3 do género masculino, sendo a média de idades de 14 anos. Relativamente aos resultados académicos desses alunos, no segundo período, verifica-se que 7 alunos tiveram 0 ou 1 nível inferior a três, e 6 alunos com 2 ou mais níveis inferiores a 3. Sobre o tempo dedicado ao estudo autónomo a média é de 2 horas diárias.

Justificações do insucesso

Para justificarem as suas dificuldades no percurso escolar os alunos salientaram os seguintes motivos: falta de estudo e preguiça; matérias difíceis; dificuldade de concentração; falta de pré-requisitos; pedagogia inadequada; problemas familiares e pessoais; barulho em sala de aula e não gostarem de matemática.

Embora esta questão se referisse às dificuldades no percurso escolar a maior parte dos alunos assinalou os motivos do seu insucesso na disciplina de matemática. Em geral, as respostas estão de acordo com as opiniões manifestadas em sala de aula. A generalidade dos alunos assinalam a falta de estudo, a preguiça e a dificuldade intrínseca das matérias como sendo os principais obstáculos do seu sucesso escolar.

Tabela 16: *Respostas dos alunos - razões para as dificuldades no percurso escolar*

Razões para as dificuldades nas aprendizagens					
Perguntas		Respostas			
5 - Indica alguns motivos para as dificuldades que tens sentido no teu percurso escolar.	As matérias são um pouco difíceis		5 - Indica alguns motivos para as dificuldades que tens sentido no teu percurso escolar.	Não percebi a matéria. Dificuldades de anos anteriores.	
	Não perceber bem a matéria devido a maneira dos professores explicarem.			Não consigo estar muito concentrada distraio-me facilmente	
	Problemas familiares e pessoais			Eu não gosto de estudar nem de trabalhar ou seja sou um bocado demasiado preguiçosa e faz com que não obtenha as notas devidas e também como não gosto de matemática é juntar o útil ao agradável que faz com que não tenha positiva.	
	A matéria é um bocado difícil.			Não me consigo concentrar na disciplina por causa do barulho.	
	Falta de estudo			Não ter entendido matéria de anos anteriores.	
	Um dos motivos é porque sou muito preguiçoso e também não estudo.			Não tive	
	Às vezes a maneira como os professores explicam, por vezes a matéria.				

Atitudes relativamente à matemática

Para conhecer as atitudes dos alunos relativamente à matemática foram colocadas sete questões sobre diversos aspetos da relação do aluno com esta disciplina, cujas respostas estão resumidas na Tabela 17.

Tabela 17: Respostas dos alunos - atitudes relativamente à matemática

Atitudes relativamente à matemática					
Perguntas	Respostas		Perguntas	Respostas	
6-Aprendo matemática	Facilmente sem nenhum esforço		7- Gosto de matemática?	Discordo totalmente	8
	Facilmente com algum esforço	38		Discordo	38
	Difícilmente com esforço	46		Concordo	54
	Não consigo aprender matemática	8		Concordo plenamente	0
8-Em relação à disciplina de matemática	Estudo porque sou obrigado	15	9-Faço trabalhos de matemática, fora das aulas de matemática	Todos os dias	8
	Estudo porque ajuda a resolver os problemas do dia-a-dia	46		Todas as semanas	54
	Estudo porque é interessante	8		Apenas dos testes	23
	Não estudo	31		Não faço trabalhos fora das aulas	15
10-Para ti, um bom aluno a matemática, é aquele que sobretudo:	Sabe fazer cálculos numéricos corretos	23	11-Face a problemas matemáticos, eu geralmente:	Resolvo-os facilmente	15
	Sabe resolver a maioria dos exercícios	23		Tenho algumas dificuldades em resolvê-los	62
	Sabe resolver a maioria dos problemas	31		Tenho muitas dificuldades em resolvê-los	23
	Não sei responder	23		Não sou capaz de resolver nenhum problema matemático	0
12-Para aprender matemática é especialmente	Praticar	69			
	Compreender	8			
	Memorizar	0			
	Resolver problemas	23			

Da análise dos dados verifica-se que a maior parte dos alunos afirma ter dificuldades na aprendizagem da matemática (questão 6) o que está de acordo com os resultados obtidos pela turma ao longo do ano. Da mesma forma a existência de uma maioria de

alunos que gosta de matemática (questão 7), está de acordo com a realidade quotidiana das aulas, caracterizada por uma maioria de alunos participativos e esforçados.

Relativamente ao trabalho autónomo, questões 8 e 9, os dados apresentados na tabela mostram que a maioria dos alunos estuda matemática devido às necessidades práticas e apenas semanalmente, em média, realizam tarefas de matemática em casa.

Sobre as características de um bom aluno, da capacidade para resolver problemas e de como aprender matemática, questões 10, 11 e 12, os alunos consideraram ter dificuldades na resolução de problemas, que um bom aluno é aquele que sabe resolver a maioria dos problemas e consideraram que a prática é a melhor forma de aprender matemática.

Comparação das aulas de matemática

Para conhecer o grau de satisfação com as aulas de matemática do presente ano letivo quando comparadas com as do ano passado, e conhecer as justificações dessas avaliações foram propostas as questões 13, 13A e 13B. Os dados recolhidos e apresentados na Tabela 18, mostram uma maioria relativa gostando mais das aulas deste ano.

Tabela 18: *Respostas dos alunos - comparação das aulas de matemática (preferências)*

Comparação das aulas de matemática (preferências)		
Pergunta	Resposta	%
13-Em relação à matemática compara as aulas deste ano com as aulas do ano passado	Estou a gostar mais das aulas deste ano	39
	Gostei mais das aulas do ano anterior	23
	Não sinto diferença	31
	Não sei responder	7

Tabela 19: *Respostas dos alunos - comparação das aulas de matemática (justificações)*

Comparação das aulas de matemática (justificações)					
Pergunta		Respostas			
13 A – Indica algumas razões para gostares mais das aulas deste ano.	Gosto mais da matéria deste ano. Praticamos muito em aula com o professor			13 B – Indica algumas razões para gostares mais das aulas do ano anterior.	Conseguia perceber melhor a matéria pois a maneira dos professores ensinarem é diferente
	O stor explica bem				Pois percebia melhor a matéria, como a professora do ano passado explicava.
	Eu consigo resolver um bocado mais alguns exercícios porque o professor ajuda e vou mais vezes ao quadro e entendo mais na aula do que na ano passado que a professora nem explicava quase.				Pois não havia tanto barulho e aprendia por outros raciocínios que a professora propunha que estavam corretos e que por vezes eram diferentes dos meus colegas.
	Trabalhar com os computadores no Excel				
	O professor é boa pessoa				

Os alunos que manifestaram preferências pelas aulas de um dos anos letivos apresentaram as justificações transcritas na Tabela 19. Os alunos que disseram gostar mais das aulas do ano passado fizeram-no pela metodologia didática utilizada pela professora e por haver menos barulho na sala de aula. Por outro lado, as preferências pelas aulas deste ano foram justificadas pela utilização do computador, pela metodologia didática e bom relacionamento com os alunos.

Atitudes relativamente à educação financeira

Para conhecer as atitudes dos alunos relativamente à educação financeira foram colocadas as questões 14, 15 e 15 A sobre o interesse dos conteúdos de educação financeira e na sua aplicação aos problemas da vida corrente. De acordo com os dados apresentados na Tabela 20, os alunos reconhecem o interesse e a utilidade da aprendizagem dos temas de educação financeira para a resolução dos problemas do dia-a-dia.

Tabela 20: *Respostas dos alunos - atitudes relativamente à educação financeira*

Atitudes relativamente à educação financeira					
Pergunta	Respostas	%	Pergunta	Respostas	%
14-É muito útil aprender conteúdos de educação financeira?	Concordo plenamente	15	15- As tarefas de educação financeira podem ajudar na resolução de problemas da vida corrente?	Sim	100
	Concordo	77		Não	0
	Discordo	8			
	Discordo completamente	0			
Pergunta	Respostas		Pergunta	Respostas	
15 A – Indica uma situação em que tenhas usado os conhecimentos adquiridos nas aulas através das tarefas de educação financeira	Uma situação em que usei foi para saber qual era a melhor prenda para comprar devido ao preço		15 A – Indica uma situação em que tenhas usado os conhecimentos adquiridos nas aulas através das tarefas de educação financeira	Quando vamos levantar dinheiro ao banco temos que saber quanto vamos tirar em relação ao dinheiro e quanto é o máximo no banco que não podemos exceder.	
	Ver se o troco está correto. Fazer contas de cabeça. Fazer trocos no dia-a-dia. Tenho usado os cálculos.			Quando vou às compras, faço de imediato as contas para saber quanto tenho a receber de troco e para não ser enganada.	
	Ajudar a minha mãe no supermercado, numa promoção			Fazer contas ao dinheiro que tenho e mais algumas coisas.	

Nas respostas à questão 15A os alunos apresentaram diversas situações do dia-a-dia onde aplicam conhecimentos de educação financeira: pagamentos, controlo de trocos e interpretação dos registos bancários (saldos, créditos e débitos).

Atitudes relativamente à tecnologia

Para conhecer as atitudes dos alunos sobre a utilização dos meios computacionais e da folha de cálculo Excel no estudo das funções interrogaram-se os alunos através das questões 16, 17, 16A e 17A, tendo-se obtido as respostas apresentadas nas duas tabelas seguintes (Tabela 21 e Tabela 22):

Tabela 21: *Respostas dos alunos - atitudes relativamente à tecnologia*

Atitudes relativamente à tecnologia					
Perguntas	Respostas	%	Perguntas	Respostas	%
16-As aulas de matemática com o Excel são mais interessantes?	Concordo plenamente	46	17- É importante aprender a trabalhar com o Excel?	Concordo plenamente	38
	Concordo	39		Concordo	62
	Discordo	15		Discordo	0
	Discordo completamente	0		Discordo completamente	0

De acordo com os dados apresentados na Tabela 21 os alunos na sua maioria (85%) consideram as aulas mais interessantes quando se utiliza a folha de cálculo e todos reconhecem a importância da aprendizagem desta ferramenta informática.

Tabela 22: *Respostas dos alunos - atitudes relativamente à tecnologia (continuação)*

Atitudes relativamente à tecnologia			
Perguntas	Respostas	Perguntas	Respostas
16 A/B - Indica algumas razões para que as aulas com o Excel sejam mais interessantes	Porque gosto de estar no computador mas ainda assim estamos a praticar	17 A/B - Indica algumas razões que justifiquem a importância de aprender a trabalhar com o Excel	Pode ajudar-nos no futuro
	Pois aprendemos a matéria e ao mesmo tempo aprendamos a usar o Excel		Pois pode ajudar-nos numa situação do futuro
	Porque aprendo a trabalhar melhor com o Excel e porque a aula é mais lúdica		Porque hoje em dia em maior parte dos empregos usa-se bastante o Excel para fazer bastantes coisas
	É mais fácil		Para sabermos trabalhar
	Pois estamos trabalhar a matéria e ao mesmo tempo estamos aprender a utilizar o Excel		Pois aprendemos a fazer gráficos, tabelas...
	Para mim estão boas como estão.		Fazer gráficos, fazer médias e fazer tabelas.
	As aulas com o Excel são mais interessantes porque estamos no computador e todos os jovens gostam de estar nos computadores, aprendemos melhor e estamos com mais atenção, e são mais motivantes.		As razões da importância do Excel é que aprendemos a fazer tabelas e gráficos mais facilmente
	Pois é mais fácil de realizar os exercícios e é mais interessante.		Aprendemos a fazer gráficos numéricos, tabelas e a resolver soluções no Excel.
	Porque usamos um pc (a maioria dos jovens gosta de pc's).		Pois é uma maneira mais fácil de realizar cálculos e de resolver exercícios de matemática para estudo.
	São mais interessantes		Fazer tabelas, gráficos, médias e cálculos básicos.
			Criar tabelas para nos ajudar nos problemas financeiros.

Conforme se pode observar na Tabela 22, os alunos afirmaram que as aulas com o Excel são mais interessantes e motivadoras devido a gostarem de trabalhar com os computadores e de aulas mais lúdicas. Também salientaram a importância do Excel para

a elaboração de gráficos e resolução de problemas, melhoria das suas competências académicas e constituir uma mais-valia na sua futura atividade profissional.

Expetativas para o futuro

Tabela 23: *Respostas dos alunos - expectativas para o futuro*

Expectativas relativamente ao futuro						
Pergunta	Respostas	%		Pergunta	Respostas	N.º de alunos
Ao terminar o Ensino Básico pretendo:	Prosseguir estudos para concluir o 12.º ano	55		Que profissão desejarias para ti?	Médico	3
					Tarólogo	1
	Prosseguir estudos para um curso profissional	15			Informático	1
					Cozinheiro/Pasteleiro	2
	Começar a trabalhar	0			Psicólogo	1
	Trabalhar e estudar simultâneo	15			Arquiteto	1
Ainda não sabe	15	Militar			1	
					Ainda não sabe	3

No que se refere às expetativas dos alunos os dados apresentados na Tabela 23 mostram que a maioria dos alunos pretende prosseguir no ensino regular até ao 12.º ano sendo poucos os alunos interessados em cursos profissionais ou em iniciar a atividade profissional após a conclusão do ensino básico. No que se refere às profissões pretendidas elas são muito diferenciadas com vários alunos ainda sem saberem o tipo de atividade profissional pretendida.

ANEXO F – Questão Aula -A

Matemática - 8.º ano - Funções e Gráficos: Questões aula - A

Leia com atenção cada uma das questões antes de responder

Continuar »

A-1. Comparando tarifários

<https://drive.google.com/file/d/0B0nGrVyCewl1TFVRZXhNajBDU0k/view?usp=sharing>

1.1) Compara os dois tarifários e indica as diferenças que encontras *

1.2) Assinala as vantagens que cada um dos tarifários pode ter para diferentes consumidores *

« Anterior

Continuar »

A1 - Gráfico dos tarifários

A-2) Parâmetros da função Afim

<https://drive.google.com/file/d/0B0nGrVyCewl1Z3B5VWJQNUM5Y3M/view?usp=sharing>

2.1) Depois de teres desenhado diversos gráficos de funções afins o que podes afirmar sobre a influência do parâmetros k e b na função $y = kx + b$? *

2.2) Qual a influência de k ? *

2.3) Qual a influência de b ? *

« Anterior

Continuar »

A2 - Gráficos de funções afins

A-3) Problema da assinatura anual - Clube desportivo

<https://drive.google.com/file/d/0B0nGrVyCewl1ak11aG0yNEJ4dms/view?usp=sharing>

3.1) O que significa, na tua opinião, ter uma assinatura anual de sócio de uma academia desportiva? *

3.2) Explica o raciocínio que seguiste para determinar a melhor opção para cada um dos amigos

« Anterior

Continuar »

Matemática - 8.º ano - Funções e Gráficos: Questões aula - A

Leia com atenção cada uma das questões antes de responder

Continuar »

A3 - Enunciado do problema

A-4) Identificação

Escreve o teu nome/número e envia para correção

« Anterior

Enviar

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários do Google.

Com tecnologia
 Google Forms

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.
[Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Termos adicionais](#)

ANEXO G – Questão Aula -B

Matemática - 8.º Ano - Funções e Gráficos: Questões aula B

Leia com atenção cada uma das questões antes de responder.

Continuar »

B-1. Comprando tinteiros para impressoras

<https://drive.google.com/file/d/0B0nGrVyCewl10EVHcjdBzd1Yjg/view?usp=sharing>

1.1) Numa compra online o que entendes por "despesas de envio" *

1.2) Explica o raciocínio que seguiste para saber qual "o número mínimo de tinteiros a partir do qual a aquisição online é sempre mais económica" *

« Anterior

Continuar »

B1 - Enunciado do problema

B-2) Função Afim Linear - Problema dos pães

<https://drive.google.com/file/d/0B0nGrVyCewl1ZVIWNExleFl3WDO/view?usp=sharing>

2.1) No âmbito da matemática o que entendes por função? E por função afim? *

2.2) A representação gráfica é uma forma de traduzir uma função. Conheces outras formas de definir ou de representar uma função? *

2.3) O que entendes por domínio de uma função? Neste caso podia tomar valores negativos? (Justifica a resposta) *

« Anterior

Continuar »

B2 - Enunciado do problema

B-3) Identificação

Escreve o teu nome/número e envia para correção

« Anterior

Enviar

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários do Google.

